



Installations- und Betriebsanleitung **ECOVARIO® 114 / 214 / 414**

Bisherige Ausgaben:

Ausgabe	Bemerkung
Mai 2005	Deutsche Erstausgabe
März 2008	Überarbeitung, neue Hardware ECOVARIO® 114, Ethernet-Schnittstelle
Juli 2008	Überarbeitung, EtherCAT®-Schnittstelle
März 2009	Überarbeitung, ECO Studio, ECOVARIO® 114 UL
April 2009	Überarbeitung: Ableitstrom, Schwellwerte Ballastschaltung, Schaltschrankmontage
Juni 2010	Beschreibung der Sicherheitsfunktion „STO“ gemäß EN 61800-5-2
Nov. 2011	Überarbeitung: Sicherheitsfunktion „STO“ für ECOVARIO® 114
Feb. 2012	Überarbeitung: Sicherheitsfunktion „STO“ für ECOVARIO® 114
Juni 2012	Überarbeitung: EtherCAT®-Schnittstelle und Kennzeichnung
Januar 2013	Änderungen aufgrund von UL File Review
Mai 2013	Überarbeitung: Fehlermeldungen D14, D15
Nov. 2013	Überarbeitung der Sicherheitshinweise
Nov. 2014	Änderung: Versorgung der CAN-Schnittstelle
Mai 2015	Ergänzungen zur Encoderschnittstelle SINCOS

Impressum

Alle Rechte bei:
Jenaer Antriebstechnik GmbH
Buchaer Straße 1
07745 Jena

Ohne besondere schriftliche Genehmigung der Jenaer Antriebstechnik GmbH dürfen keine Teile dieser Originalbetriebsanleitung verarbeitet, vervielfältigt oder an Dritte verbreitet werden.

Alle Angaben in diesem Dokument wurden mit größter Sorgfalt zusammengestellt und geprüft. Abweichungen zum realen Stand der Hard- und Software können jedoch nicht völlig ausgeschlossen werden. Notwendige Korrekturen werden in den folgenden Ausgaben vorgenommen.

ECOSTEP®, ECOVARIO® und ECOLIN® sind eingetragene Warenzeichen der Jenaer Antriebstechnik GmbH, Jena.

BISS® ist ein eingetragenes Warenzeichen der iC-Haus GmbH, Bodenheim.

CANopen® ist ein eingetragenes Warenzeichen der CAN in Automation (CiA) e.V., Nürnberg.

EnDat® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Dr. Johannes Heidenhain GmbH, Traunreut.

EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

HIPERFACE® ist ein eingetragenes Warenzeichen der SICK STEGMANN GmbH, Donaueschingen.

Windows® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation.

Inhalt

1	Zu dieser Betriebsanleitung.....	7
2	Sicherheitshinweise	7
2.1	Verwendete Signalwörter und Warnzeichen	7
2.2	Allgemeine Hinweise	8
2.3	Gefahr durch gefährliche Spannungen	8
2.4	Gefahr durch heiße Oberflächen	8
2.5	Gefahr durch unbeabsichtigte mechanische Bewegungen	9
2.6	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	9
3	Rechtliche Bestimmungen.....	10
3.1	Lieferbedingungen	10
3.2	Haftung.....	10
3.3	Normen und Richtlinien.....	10
3.3.1	UL/CSA-Konformität	10
4	Technische Daten.....	13
4.1	Nenndaten der Endstufen	13
4.2	Allgemeine Technische Daten	14
4.3	Typschlüssel	16
4.4	Ansteuerbare Motortypen.....	17
4.4.1	ECOSPEED-Motoren.....	17
4.4.2	ECOSTEP®-Motoren.....	17
4.4.3	Direktlinearmotoren.....	18
4.4.4	DC-Servomotoren	18
5	Installation	19
5.1	Einbau.....	19
5.1.1	Wichtige Hinweise	19
5.1.2	Abmessungen.....	19
5.1.3	Schaltschrankmontage	21
5.2	Elektrische Installation.....	22
5.2.1	Wichtige Hinweise	22
5.2.2	EMV-gerechte Installation	23
5.2.3	Anschlusspläne.....	23
5.2.4	Netzformen	25
5.2.5	Betrieb mit FI-Schutzschaltern	27
6	Schnittstellen	28
6.1	Übersicht.....	28
6.2	Steuersignale	30
6.2.1	X1: Digitale Ein- und Ausgänge, 24 V.....	30
6.2.2	X2: Digitale Eingänge	31
6.2.3	X3: Analoge Ein- und Ausgänge (nur ECOVARIO® 214/414).....	33
6.3	Leistungsschnittstellen	34
6.3.1	X4: Zwischenkreisspannung und Ballastwiderstand.....	34
6.3.2	X5: Motoranschluss.....	36
6.3.3	X6 Netzanschluss	37
6.3.3.1	ECOVARIO® 214/414	37
6.3.3.2	ECOVARIO® 114.....	38
6.3.4	X7: Bremse	39

6.4	Sicherheitsfunktionen.....	40
6.4.1	Sichere Anlaufsperrung / Sicher abgeschaltetes Moment (Safe torque off, STO)	40
6.4.1.1	ECOVARIO 214/414.....	40
6.4.1.2	ECOVARIO 114	44
6.5	Encoder	48
6.5.1	X11: Encoder A	49
6.5.2	X12: Encoder B.....	50
6.6	Serielle Schnittstellen.....	52
6.6.1	X13: RS485/RS232-Schnittstelle (bei ECOVARIO® 214/414 mit 2 Captureeingängen).....	52
6.6.2	X14: Parametrier-Schnittstelle USB (nur ECOVARIO® 214/414)	55
6.7	X21: CAN-Schnittstelle	56
6.8	Optionale Schnittstellen	57
6.8.1	X22: Ausführungen mit Encoderemulation	57
6.8.2	X22: Ausführungen mit PROFIBUS DP-V0-Schnittstelle.....	58
6.8.3	X22: Ausführung mit Ethernet-Schnittstelle.....	60
6.8.4	X22: Ausführung mit EtherCAT®-Schnittstelle.....	63
7	Inbetriebnahme.....	65
7.1	Hinweise vor der Inbetriebnahme	65
7.2	Bedien- und Anzeigeelemente	65
7.3	Ablaufplan Inbetriebnahme.....	66
7.3.1	Statusanzeigen am Display.....	67
7.3.2	Fehlermeldungen	68
7.3.3	Einstellungen über die Tasten.....	71
8	Parametrierung	72
8.1	PC-Bedienoberfläche ECO Studio.....	72
9	Zubehör.....	73
9.1	Ergänzungsteile	74
9.1.1	Kühlkörper	74
9.1.2	Abschirmsatz	74
9.2	Zubehör für die Parametrierung des ECOVARIO® 214/414.....	76
9.2.1	VARIOSWITCH	76
9.2.2	Starterkit ECOVARIO®, USB-Ausführung	77
9.2.3	Starterkit ECOVARIO®, CAN-Ausführung.....	77
9.3	Ballastwiderstände	78
9.3.1	Ballastwiderstände 100 W (250 W gekühlt).....	78
9.3.2	Ballastwiderstände 200 W (500 W gekühlt).....	80
9.4	Gegensteckersatz ECOVARIO®	81
9.5	Kabel	82
10	Anhang.....	83
10.1	Glossar	83

1 Zu dieser Betriebsanleitung

Die vorliegende Originalbetriebsanleitung beschreibt die **Einachs**-Servoverstärker-Baureihe ECOVARIO® 114 / 214 / 414. Sie richtet sich an Personen, die den ECOVARIO® auslegen, installieren und in Betrieb nehmen.

Hinweis: Der Zweiachs-Servoverstärker ECOVARIO 114 D ist in einer separaten Betriebsanleitung beschrieben.

Weitergehende Informationen:

- Software-Inbetriebnahme: ECO Studio Bedienhandbuch ECOVARIO®, ECOSTEP®, ECOMPACT®
- Programmierung: Softwaretool ECO Studio, Objektverzeichnis ECOVARIO® und ECOSTEP®
- Applikationshinweise ECOVARIO® und ECOSTEP®
- Motordaten: Produktkatalog „ECOSTEP®-/ECOVARIO®-/ECOLIN®-Antriebe“.

Fachliche Anforderungen an Personal, das mit dem ECOVARIO® arbeitet:

Transport: Personen mit Kenntnissen in der Behandlung elektrostatisch gefährdeter Bauelemente

Installation: Fachleute mit elektrotechnischer Ausbildung, die mit den Sicherheitsrichtlinien der Elektro- und Automatisierungstechnik vertraut sind.

Inbetriebnahme: Fachleute mit weitreichenden Kenntnissen auf dem Gebiet der Elektrotechnik, Automatisierungstechnik und der Antriebstechnik.

Kenntnisse der Gesetzgebung zur Maschinensicherheit werden zwingend vorausgesetzt.

2 Sicherheitshinweise

2.1 Verwendete Signalwörter und Warnzeichen

Tabelle 2.1: Signalwörter und Warnzeichen

Signalwort und mögliche Piktogramme	Beschreibung
GEFAHR 	Weist auf eine gefährliche Situation hin. Die Missachtung des Gefahrenhinweises wird zum Tode oder zu schweren, irreversiblen Verletzungen führen. Linkes Piktogramm: Allgemeine Gefahr Rechtes Piktogramm: Gefahr durch elektrischen Strom
WARNUNG 	Weist auf eine gefährliche Situation hin. Die Missachtung der Warnung kann zum Tode oder zu schweren, irreversiblen Verletzungen führen. Linkes Piktogramm: Allgemeine Warnung Rechtes Piktogramm: Warnung vor elektrischem Strom
VORSICHT 	Weist auf eine gefährliche Situation hin. Die Missachtung des Vorsichtshinweises kann zu leichten Verletzungen führen. Linkes Piktogramm: Allgemein Rechtes Piktogramm: Vorsicht vor heißen Oberflächen.
ACHTUNG	Weist auf eine Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zur Beschädigung von Sachen führen kann.
HINWEIS 	Kein Sicherheitshinweis, jedoch wichtige Information zum Umgang mit dem Servoverstärker

2.2 Allgemeine Hinweise

VORSICHT



Der unsachgemäße Umgang mit dem Servoverstärker kann zu Verletzungen und Sachschäden führen.

Lesen Sie diese Dokumentation, bevor Sie das Gerät installieren und in Betrieb nehmen. Die technischen Daten und Informationen zu den Anschlussvoraussetzungen (Typenschild und Dokumentation) müssen unbedingt eingehalten werden. Transport, Installation, Inbetriebnahme und Wartung des Servoverstärkers ECOVARIO® dürfen nur durch entsprechend qualifiziertes Fachpersonal ausgeführt werden.

VORSICHT



Der Hersteller einer Maschine oder Anlage muss eine Gefahrenanalyse erstellen und daraus folgernd Maßnahmen treffen, die einen sicheren Betrieb der Gesamtanlage gewährleisten.

Bei Veränderungen oder Nachrüstungen mit Komponenten fremder Hersteller nehmen Sie Kontakt mit uns auf, damit geklärt werden kann, ob diese Teile zum Zusammenspiel mit unseren Antriebskomponenten geeignet sind.

2.3 Gefahr durch gefährliche Spannungen

GEFAHR



Gerät im Betrieb nicht öffnen. Es besteht Lebensgefahr bzw. die Gefahr von schweren gesundheitlichen und materiellen Schäden.

Abdeckungen und Schaltschranktüren müssen im Betrieb geschlossen bleiben. Mit dem Öffnen des Gerätes verlieren Sie sämtliche Gewährleistungs- und Haftungsansprüche gegenüber der Jenaer Antriebstechnik GmbH.

WARNUNG



Vor dem Anlegen der Spannung muss der Schutzleiter vorschriftsmäßig angeschlossen sein.

Bei nicht angeschlossenem Schutzleiter kann im Störfall z.B. das Gehäuse des Servoverstärkers gefährliche Spannungen führen.

WARNUNG



Anschlüsse nicht unter Spannung lösen. Es besteht die Gefahr einer Lichtbogenbildung. Lichtbögen können Personen verletzen und Kontakte beschädigen.

Während des Betriebs führen Steuer- und Leistungsanschlüsse gefährliche Spannungen.

WARNUNG



Berühren Sie direkt nach dem Trennen des Servoverstärkers von der Stromversorgung keine Geräteteile, die potentiell Spannung führen könnten (z.B. Kontakte)

Warten Sie mindestens 6 Minuten. So lange können Kondensatoren gefährliche Spannungen speichern. Messen Sie sicherheitshalber die Zwischenkreisspannung und warten Sie, bis sie unter 40 V abgesunken ist.

2.4 Gefahr durch heiße Oberflächen

VORSICHT



Durch heiße Oberflächen besteht Verbrennungsgefahr.

Das Gehäuse des ECOVARIO dient auch als Kühlkörper, daher können im Betrieb Oberflächentemperaturen von über 70°C auftreten.

2.5 Gefahr durch unbeabsichtigte mechanische Bewegungen

GEFAHR



Durch unbeabsichtigte Motor-, Werkzeug- oder Achsbewegungen besteht Lebens- oder Verletzungsgefahr.

ECOVARIO®-Antriebe können sehr hohe mechanische Kräfte und hohe Beschleunigungen erzeugen. Der Aufenthalt im Gefahrenbereich der Maschine ist zu vermeiden. Sicherheitsrelevante Einrichtungen dürfen nie außer Kraft gesetzt werden. NOT-AUS-Einrichtungen müssen in allen Betriebsarten, auch bei Inbetriebnahme und Wartung, funktionstüchtig sein. Störungen sollten ohne Zeitverzug von qualifiziertem Personal behoben werden.

2.6 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Servoverstärker ECOVARIO® ist als Komponente eines Antriebssteuersystems zum ortsfesten Einbau in Schaltschränke vorgesehen. Der Erdableitstrom der ECOVARIO®-Servoverstärker ist größer als 3,5 mA. Alle Angaben zu technischen Daten und Umgebungsbedingungen sind unbedingt einzuhalten. Der Einsatz des Gerätes in explosionsgefährdeten Bereichen und in Umgebung von Ölen, Säuren, Gasen, Dämpfen, Stäuben, Strahlungen etc. ist verboten, wenn er nicht durch besondere Schutzmaßnahmen ausdrücklich in diesen Bereichen erlaubt ist.

Der Hersteller der Maschine bzw. der Anlage muss eine Gefahrenanalyse erstellen und daraus folgernd Maßnahmen treffen, die einen sicheren Betrieb der Gesamtanlage gewährleisten.

WARNUNG



Der ECOVARIO darf nicht direkt an das 3-phasige 400-V-Netz angeschlossen werden!

Die maximalen Netzanschlussspannungen der einzelnen ECOVARIO-Typen entsprechend Datenblatt und Typenschild sind zu beachten.

Die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes der gesamten Anlage bzw. der Maschine, in der ein oder mehrere ECOVARIO® integriert sind, ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass alle relevanten Bestimmungen der EG-Richtlinien und alle länderspezifischen Unfallverhütungsvorschriften erfüllt sind. In erster Linie betrifft das die EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und die EG-EMV-Richtlinie 2004/108/EG. Weiterhin sind DIN EN 60204 und DIN EN ISO 12100 Teile 1 und 2 zu beachten.

Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Moment“, STO (Kap. 6.4.1)

Die Sicherheitsfunktion STO muss in eine Sicherheitsschaltung eingebunden werden, die den Anforderungen der Sicherheitsrichtlinien DIN EN 60204, DIN EN ISO 12100-1 und -2 und EN ISO 13849-1 genügt.

Sie darf nur aktiviert werden, wenn der Motor stillsteht und äußere Kräfte (z.B. hängende Lasten) durch zusätzliche mechanische Blockierungen gesichert sind.

2.7 Vorhersehbare Fehlanwendungen der Sicherheitsfunktion STO

Die Sicherheitsfunktion schaltet **nicht** die Spannungsversorgung der Zwischenkreisspannung des Servoverstärkers ab. Die Sicherheitsfunktion STO darf daher wegen möglicher Gefährdungen durch elektrische Spannung **nicht** verwendet werden:

- ➔ während Stillsetzungen zu Reinigungs-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten sowie bei langen Betriebsunterbrechungen: In diesen Fällen muss die Anlage per Hauptschalter spannungsfrei geschaltet werden.
- ➔ in Not-Aus-Situationen: Die Funktion STO ermöglicht **kein** Not-Aus nach der Norm EN 60204. Not-Aus kann durch die Installation eines Netzschützes erreicht werden.

3 Rechtliche Bestimmungen

3.1 Lieferbedingungen

Es gelten die vom Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. (ZVEI) herausgegebenen „Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie“ in ihrer jeweils aktuellen Fassung.

3.2 Haftung

Die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Schaltungen und Verfahrenshinweise sind Vorschläge, die der jeweilige Anwender auf Eignung in jedem speziellen Fall überprüfen muss. Von der Jenaer Antriebstechnik GmbH wird keine Haftung auf Eignung übernommen. Insbesondere wird keine Haftung für folgende Schadensursachen übernommen:

- Missachtung der in der Betriebsanleitung und anderen Gerätedokumenten genannten Vorschriften
- eigenmächtige Veränderungen am Servoverstärker, den Motoren oder dem Zubehör
- Bedienungs- und Dimensionierungsfehler
- unsachgemäßes Arbeiten mit den ECOVARIO®-Antriebskomponenten

3.3 Normen und Richtlinien

Servoverstärker ECOVARIO® sind Komponenten, die zum Einbau in Maschinen bzw. Anlagen im Industriebereich vorgesehen sind.

Die Geräte erfüllen folgende Normen:

DIN EN 61800-5-1: Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-1 Anforderungen an die Sicherheit; Elektrische, thermische und energetische Anforderungen

DIN EN 61800-5-2: Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit; Funktionale Sicherheit

DIN EN 61800-3: Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe – Teil 3 EMV-Produktnorm einschließlich spezieller Prüfverfahren.

DIN EN 60204: Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen.

3.3.1 UL/CSA-Konformität

Sollen Servoverstärker ECOVARIO® in Ländern eingesetzt werden, in denen UL (Underwriters Laboratories Inc.)- bzw. cUL-Konformität gefordert ist, muss bei der Bestellung die richtige Typ-Auswahl beachtet werden (s. Kap. 4.3 Typenschlüssel).

Weitere Informationen finden Sie unter der UL-Filenummer E244038 auf der Internetseite www.ul.com.

Die UL(cUL)-Zertifizierung (in diesem Fall UL 840 und UL 508C) bezieht sich allein auf die konstruktive mechanische und elektrische Baucharakteristik des Gerätes.

Die UL(cUL)-Vorschriften legen u.a. die technischen Mindestanforderungen an elektrische Geräte fest, um gegen mögliche Brandgefahren vorzubeugen, die von elektrisch betriebenen Geräten ausgehen können.

Die in dieser Dokumentation enthaltenen Installations- und Sicherheitshinweise sind zu beachten.

3.3.2 CE-Konformität

Servoverstärker ECOVARIO® sind Komponenten eines regelbaren Antriebes, die im Zusammenbau mit anderen Bauteilen funktionsfähige Maschinen bzw. Anlagen ergeben. Der Endlieferant der Anlage oder Maschine ist für die Einhaltung der EMV-Richtlinien verantwortlich.

Die Einhaltung der EMV-Richtlinien durch den Servoverstärker ECOVARIO® wurde in einem autorisierten Prüflabor in einem definierten Aufbau mit den in diesem Handbuch genannten Systemkomponenten und Zusammenbauvorschriften nachgewiesen.

Bei Verwendung fremder Systemkomponenten oder Abweichungen von den Zusammenbauvorschriften sind vom Endlieferanten der Anlage oder Maschine eigene Messungen zu veranlassen um die Einhaltung der Grenzwerte nachzuweisen.

Bei Servoverstärkern mit integrierter Sicherheitsfunktion erfolgt die Konformitätsbewertung gemäß EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.



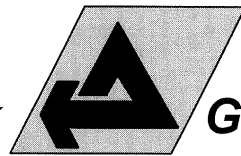
Jenaer Antriebstechnik GmbH • Buchaer Straße 1 • 07745 Jena
Tel.: +49 (0) 3641/63376-0 • Fax: +49 (0) 3641/63376-99

Internet: www.jat-gmbh.de • E-mail: info@jat-gmbh.de

EG – Konformitätserklärung EC – Declaration of Conformity

Hiermit erklären wir / Herewith we		
Jenaer Antriebstechnik GmbH, Buchaer Str. 1, 07745 Jena, Deutschland		
in alleiniger Verantwortung, dass das gelieferte Modell / declare under our own responsibility that the supplied model of		
Servoverstärker mit Sicherheitsfunktion ECOVARIO® 214 xR-xx-xxx-xxx Servo amplifier with safety function		
Servoverstärker mit Sicherheitsfunktion ECOVARIO® 414 xR-xx-xxx-xxx Servo amplifier with safety function		
den Anforderungen der	complies with	
EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EC Anhang IX und VIII entspricht.	EC Machinery Directive 2006/42/EC Annex IX and VIII	
Hierfür wurden die folgenden harmonisierten Normen angewendet / For this, the following harmonized standards were applied:		
EN 60204-1:2006, EN ISO 13849-1:2008 EN 61800-5-2:2007, EN 61800-5-1 / VDE160 EN 61800-3:2004		
Konformitätsbewertung / Conformity assessment:		
Benannte Stelle / notified body:	TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Am Grauen Stein 51105 Köln	
Zertifikat Nr. / Certificate No.:	01/205/5018/10	
Gültig bis / Date of expiry:	30.06.2015	
Das Produkt ist nach Artikel 2, Buchstabe c der Richtlinie 2006/42/EG als Sicherheitsbauteil definiert. Es ist ausschließlich für den Einbau in eine Maschine bestimmt. Die Inbetriebnahme ist so lange untersagt, bis die Gesamtmaschine, in die das Produkt eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Richtlinie 2006/42/EG entspricht. Die Sicherheitshinweise der Betriebsanleitung sind zu beachten.	The products are defined as safety components according to directive 2006/42/EC. They are exclusively intended for installation in machines. Operation is prohibited until it has been determined that the machines in which these products are to be installed, conform to the directive 2006/42/EC. The safety instructions of the manual are to be considered.	
Ort, Datum der Ausstellung (Place and date of issue)	Geschäftsführer (General Manager)	Dokumentationsverantwortlicher (Responsible for documentation)
Jena, 07.07.2010	 Dipl.-Ing. (FH) Stephan Preuß	 Dipl.-Ing. (FH) Oliver Trapp

Jenaer Antriebstechnik



GmbH

Buchaer Straße 1 · 07745 Jena · Germany
Tel. +49 (0) 3641 60 88 90
Fax. +49 (0) 3641 608901

EU-Konformitätserklärung

Hiermit bescheinigt das Unternehmen:

Jenaer Antriebstechnik GmbH
Buchaer Straße 1
07745 Jena

die Konformität des Produktes:

Bezeichnung: Servoverstärker
Typ: ECOVARIO®114XX-XX-XXX-XXX
ECOVARIO®214XN XX-XXX-XXX
ECOVARIO®414XN XX-XXX-XXX

mit folgenden harmonisierten Normen:

EG-Richtlinie 89/336/EWG (EMV)
Angewendete harmonisierte Normen: EN 61800-3 (Störaussendung)
EN 61800-3 (Störfestigkeit)
EG-Richtlinie 73/23/EWG: (Niederspannungsrichtlinie)
Angewendete harmonisierte Normen: EN 61800-5-1 / VDE160
EN 60204 / VDE113

mit folgenden internationalen Normen (Typenabhängig):

Power Conversion Equipment (USA): UL 508C File No.: E244038
Industrial Control Equipment (Kanada): CSA C22.2 No. 14-M05

Aussteller: Jenaer Antriebstechnik GmbH
Dipl.-Ing. Udo Penndorf

Ort, Datum: Jena, 17.03.2008

Rechtsverbindliche Unterschrift:

4 Technische Daten

4.1 Nenndaten der Endstufen

Tabelle 4.1: Nenndaten der Endstufe, AC-Einspeisung

Symb.	Nenndaten bei Anschluss MAC2 – AC-Servomotor 2-phasig MAC3 – AC-Servomotor 3-phasig	Einheit	ECOVARIO®					
			114		214		414	
			MAC2	MAC3	MAC2	MAC3	MAC2	MAC3
AC-Einspeisung 1-phasig								
U _{Netz}	Nennanschlussspannung am AC-Eingang Stecker X6	V _{AC}	48 V (20 ... 48)		105 (20 ... 120)		230 (20 ... 265)	
f _N	Netzfrequenz	Hz	50 – 60		50 – 60		50 – 60	
S _N	Nennanschlussleistung ³⁾	kVA	0,48		1,0		2,2	
P _{VN}	Nennverlustleistung ²⁾	W	40		62		70	
U _O	Nennausgangsspannung ¹⁾	V _{AC}	42		85		190	
I _{ON}	Nennausgangsstrom ⁶⁾	A _{eff}	5,3	7,1	2,7	3,5	2,7	3,5
P _{ON}	Nennausgangsleistung ¹⁾	W	223	298	460	515	1025	1150
Verlustleistung bei Abweichung von der Nennbelastung: P _V = P _{v0} + P _{VI} + P _{VD}								
P _{v0}	Grundverlustleistung	W	10		20		20	
P _{VI} /I _O	Stromabhängige Verlustleistung pro A	W/A	2,7	2,0	7,9	5,9	13,7	10,3
P _{VD} /P _O	Ausgangsleistungsabh. Verlustleistung pro 100 W	W/100 W	5,0		2,3		1,0	
AC-Einspeisung 3-phasig								
U _{Netz}	Nennanschlussspannung am AC-Eingang Stecker X6	V _{AC}	keine 3-phasige Einspeisung		105		230	
f _N	Netzfrequenz	Hz			50 – 60		50 – 60	
S _N	Nennanschlussleistung ³⁾	kVA			1,4		3,5	
P _{VN}	Nennverlustleistung ²⁾	W			89		106	
U _O	Nennausgangsspannung ¹⁾	V _{AC}			95		205	
I _{ON}	Nennausgangsstrom ⁶⁾	A _{eff}			5,3	7,1	5,3	7,1
P _{ON}	Nennausgangsleistung ¹⁾	W			1010	1150	2173	2480
Verlustleistung bei Abweichung von der Nennbelastung: P _V = P _{v0} + P _{VI} + P _{VD}								
P _{v0}	Grundverlustleistung	W	keine 3-phasige Einspeisung		20		20	
P _{VI} /I _O	Stromabhängige Verlustleistung pro A	W/A			7,9	5,9	13,7	10,3
P _{VD} /P _O	Ausgangsleistungsabh. Verlustleistung pro 100 W	W/100 W			1,37		0,46	
AC-Einspeisung 1- und 3-phasig								
I _{OP}	Spitzenausgangsstrom ²⁾	A _{eff}	14	14	14	14	14	14
U _{BUSN}	Nennzwischenkreisspannung	V _{DC}	60		150		325	
U _{BUSP}	Max. Zwischenkreisspannung	V _{DC}	70		180		380	
U _P	Überspannungsabschaltung	V _{DC}	90		200		400	
C _L	Zwischenkreiskapazität	µF	1760		2000		660	
E _{N-P}	Rückspeisbare Energiemenge	Ws	2,8		10		13	
R _B	Ballastwiderstand	Ω	10		10		22	
P _{BP}	Pulsleistung	kW	0,81		3,2		6,6	

Tabelle 4.2: Nenndaten der Endstufe, DC-Einspeisung

Symb.	Nenndaten bei Anschluss MAC2 – AC-Servomotor 2-phasig MAC3 – AC-Servomotor 3-phasig	Einheit	ECOVARIO®					
			114		214		414	
			MAC2	MAC3	MAC2	MAC3	MAC2	MAC3
DC-Einspeisung ⁴⁾								
U _{NDC}	Nennanschlussspannung am DC-Eingang Stecker X4	V _{DC}	70 (24 ... 70)		150 (24 ... 170)		325 (48 ... 360)	
P _N	Nennanschlussleistung	W	700		1500		3250	
P _{VN}	Nennverlustleistung ⁵⁾	W	50		75		92	
Verlustleistung bei Abweichung von der Nennbelastung: P _v = P _{v0} + P _{vi}								
P _{v0}	Grundverlustleistung	W	10		20		20	
P _{vi/IO}	Stromabhängige Verlustleistung pro A	W/A	2,7	2,0	7,9	5,9	13,7	10,3
U _O	Nennausgangsspannung ¹⁾	V	50		100		225	
I _{ON}	Nennausgangsstrom ⁶⁾	A _{eff}	5,3	7,1	5,3	7,1	5,3	7,1
P _{ON}	Nennausgangsleistung ¹⁾	W	530	615	1060	1212	2385	2720
I _{OP}	Spitzenausgangsstrom ²⁾	A _{eff}	14		14		14	
U _{BUSN}	Nennzwischenkreisspannung	V _{DC}	60		150		325	
U _{BUSP}	max. Zwischenkreisspannung	V _{DC}	70		180		380	
U _p	Überspannungsabschaltung	V _{DC}	90		200		400	
C _L	Zwischenkreiskapazität	µF	1760		1000		330	
E _{N-P}	rückspeisbare Energiemenge	Ws	2,8		5		6,5	

4.2 Allgemeine Technische Daten

Tabelle 4.3: Allgemeine technische Daten, Steuersignale

Anzahl		Steuersignal	Einheit	
114	214/414			
1		24-V-Einspeisung (Stromaufnahme ohne Ausgänge)	V	24 ±10 %
			A	0,8
6		Digitale Steuersignaleingänge	V	LOW 0 – 7, HIGH 12 – 36
			mA	10 (bei 24 V)
3		Digitale Steuersignalausgänge	V	24
			A	0,5
1	2	Analogeingänge	-	-10 V – +10 V, 10 Bit Auflösung ⁸⁾
-	2	Analoge Monitorausgänge	-	10 Bit Auflösung

Tabelle 4.4: Allgemeine technische Daten, externe Absicherungen

	ECOVARIO®		
	114	214	414
AC-Einspeisung	10 AT	10 AT	10 AT
DC-Einspeisung	10 AT ⁴⁾	10 AT ⁴⁾	10 AT ⁴⁾
Hinweis: Beim Einsatz in UL-Anlagen müssen die Überstromschutzeinrichtungen die UL Class RK5 bzw. UL489 erfüllen!			
24-V-Einspeisung	max. 10 AF	max. 10 AF	
externer Ballastwiderstand (nicht bei Zubehörwiderständen DPRxx-xxx) ⁷⁾	10 AF ⁴⁾	10 AF ⁴⁾	10 AF ⁴⁾

Tabelle 4.5: Allgemeine technische Daten, Umgebungsbedingungen

Umgebungsbedingungen			
Der ECOVARIO® ist für Umgebungsbedingungen der Klasse 3K3 nach EN 50178 ausgelegt.			
Symb.	Bedingung	Einh.	
T_A	Umgebungstemperatur im Betrieb bei Nennlast	°C	5 – 40
	Feuchtegrad (nicht kondensierend)	% rel. F.	5 – 85
p	Luftdruck	mbar	860 – 1 060
	Kühlung		Im geschlossenen Schaltschrank muss für eine ausreichende Umluftbewegung gesorgt werden.
h	Aufstellhöhe	m	bis 1 000 ohne Leistungseinschränkung
	Einbaulage		Die technischen Daten beziehen sich auf eine vertikale Einbaulage.
	Schutzart		IP20

Tabelle 4.6: Allgemeine technische Daten, Abmessungen und Gewichte

Abmessungen und Gewichte	Einh.	ECOVARIO® 114	ECOVARIO® 214/414
Abmessungen B x H x T	mm	42 x 279 x 167	62 x 279 x 167
Gewicht Grundgerät	kg	1,35	2,1
Gewicht mit Abschirmsatz	kg	1,45	2,2
Gewicht mit Abschirmsatz und Kühlkörper DPX10	kg	-	3,5

Fußnoten zu den Tabellen 4.1 bis 4.6

- Die Angaben berücksichtigen nur die internen Daten des Reglers. Durch Netzschwankungen verursachte Veränderungen der Eingangsspannung werden nicht berücksichtigt. Das bedeutet, dass bei 15 % weniger Spannung am Eingang auch die Ausgangsdaten (U_O , P_O), die an X5 abgegeben werden sollen, um 15 % reduziert werden müssen.
- Ab einer Kühlkörpertemperatur von mehr als 70°C erfolgt eine lineare Reduzierung des Spitzenausgangsstroms um 0,25A/K. Bei hohen Dauerströmen ist ein Zusatzkühlkörper erforderlich. Bei einer Kühlkörpertemperatur von über 90°C oder, wenn die Umgebungstemperatur die obere Grenze überschreitet, erfolgt eine Übertemperaturabschaltung der Endstufe.
- Die für den AC-Eingang (X6) angegebenen Scheinleistungen beziehen sich auf die maximale DC-Ausgangsleistung. Die Dauerbelastbarkeit kann applikationsabhängig reduziert werden. Es muss aber sichergestellt sein, dass der Einschaltstrom zum Laden des Zwischenkreises (Ladewiderstand 5 – 10 Ω) nicht zur Auslösung einer Sicherung in der Zuleitung führt. Daher ist immer eine 10-A-Sicherung mit tragem Auslöseverhalten zu verwenden.
- Der Zwischenkreisanschluss (X4) hat keine Einschaltstrombegrenzung. Daher sind im zentralen Netzteil entsprechende Schaltungen vorzusehen. Zusätzlich muss das Netzteil gegenspannungsfest sein, und die Zwischenkreisspannung auch im dynamischen Betrieb zuverlässig auf Werte unterhalb von $U_{\text{begrenzen}}$ begrenzen. Ist die rückgespeiste Energiemenge größer als die von allen am DC-Bus angeschlossenen Geräten aufgenommene Energiemenge, muss das Netzteil mit einer Ballastschaltung ausgestattet sein. Bei den Geräten mit AC-Einspeisung ist hier ein Ballastwiderstand (R_{L}) an X4 anzuschließen. Dabei ist die Pulsleistung (P_{BP}) in die Bauteilauswahl einzubeziehen. Die Dauerleistung ist applikationsabhängig.
- Die Verlustleistungsangabe P_{VN} bezieht sich auf den Nennbetrieb mit I_{ONenn} und der maximalen Ausgangsleistung P_{DC} .
- Dauernennstrom für die Antriebsdimensionierung. Der Effektivwert des Motorstromes darf diesen Wert nicht übersteigen, da sonst einzelne Bauteile im Gerät ihre optimale Lebensdauer nicht erreichen. Dieser Maximalwert wird über die Firmware unveränderbar programmiert (Ixt-Grenzwert). Falls der angeschlossene Motor einen kleineren Nennstrom hat, kann dieser Wert auf kleinere Werte eingestellt werden. Die maximale Zeitkonstante des für diese Überwachung vorzusehenden Filters wird geräteabhängig im Bereich von 1 – 10 s festgelegt. Auch dieser Wert kann nicht erhöht, jedoch um den Motor zu schützen, reduziert werden. Diese zwei Parameter definieren indirekt auch die zulässige Dauer für den Spitzenstrom.
- Die ECOVARIO®-Zubehör-Widerstände DPRxx-xxx sind eigensicher und müssen deshalb nicht abgesichert werden.
- Bei ECOVARIO® 114: Eingangsspannungsbereich 0 bis +10 V.

4.3 Typschlüssel

Tabelle 4.7: Typschlüssel ECOVARIO®

ECOVARIO®	x	xx	x	x	-	x	x	-	xxx	xxx
										Nr. des Parametersatzes (dreistellig)
										Nr. der Firmware (dreistellig)
										Zulassung
										A: CE, Standardausführung
										B - I: CE, Sonderausführungen
										J: CE, UL, Standardausführung
										K - Z: CE, UL, Sonderausführungen
										Feldbusvariante
										A: CAN + RS485 + Encoderemulation
										F: CAN + RS485 + PROFIBUS DP-V0
										K: CAN + Ethernet + RS485
										B: CAN + RS232 + Encoderemulation
										G: CAN + RS232 + PROFIBUS DP-V0
										L: CAN + Ethernet + RS232
										P: CAN + EtherCAT® + RS485
										Q: CAN + EtherCAT® + RS232
										Optionen
										R: Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ (STO)
										N: keine Option
										Einspeisung
										A: 1- oder 3-phasig AC oder DC (nur ECOVARIO 214, 414)
										B: DC (nur ECOVARIO 214, 414)
										R: 1-phasig AC oder DC + interner Ballastwiderstand (nur ECOVARIO 114)
										Strombemessung (rms für 5 s)
										14: max. 14 A
										Spannungsbemessung (DC-Bus)
										1: max. 100V
										2: max. 200V
										4: max. 400V
										Gerätebezeichnung

Beispiel ECOVARIO® 414 AR-AA-000-000:

Servoverstärker ECOVARIO® mit:

- ➔ max. 400 V_{DC} Zwischenkreisspannung
- ➔ max. 14 A Ausgangsstrom
- ➔ AC-Einspeisung
- ➔ Sicherheitsfunktion STO
- ➔ CAN-Schnittstelle + RS485-Schnittstelle + Encoderemulation
- ➔ CE-Zulassung, Standardausführung

Typenbezeichnung/Type:	ECOVARIO® XXXXX-XX-XXX-XXX
Leistungsversorgung/Input Rating:	XXXV/XXXA
Logikversorgung/Logic Supply:	XXXV/XXXA
Ausgangsstrom/Output Current:	XXXA
Schutzart/Protection Class:	IPXX
Umgebungstemperatur/Ambient:	XX°C
UL File:	E244038
	CE
	UL LISTED IND. CONTROL 13V

Bild 4.1: Typenschild ECOVARIO®, Maße 70 x 20 mm

4.4 Ansteuerbare Motortypen

Die Servoverstärker der Reihe ECOVARIO® sind zur Ansteuerung verschiedener Motortypen geeignet. Sowohl rotatorische und lineare 2-phasige Motoren der Baureihen ECOSTEP®, ECOLIN® und ECOSPEED als auch 3-phasige Motoren und Gleichstrommotoren können betrieben werden. Für die Kommutierung und zur Lage- und Drehzahlregelung müssen die Motoren mit Encodern ausgerüstet sein. Inkrementelle Encoder, Sinus-Signal-Encoder und absolute Encodersysteme können ausgewertet werden. Motoren mit Resolver als Messsystem können am ECOVARIO® **nicht** betrieben werden.

Die technischen Daten und Vorschriften in diesem Handbuch beziehen sich ausschließlich auf die unter den Punkten 4.4.1 bis 4.4.3. aufgeführten encoderkommutierten Synchronmotoren.

Wenn Sie Gleichstrommotoren am ECOVARIO® betreiben möchten, wenden Sie sich zur Klärung von technischen Fragen an unsere Applikationsabteilung (siehe <http://www.jat-gmbh.de/dt/service/service.html>).

4.4.1 ECOSPEED-Motoren



Bild 4.2: Motorbaureihen 80B und 110B

Die Motorbaureihen 80B und 110B umfassen rotatorische, 2-phasige, Encoder kommutierte, niederpolige Synchronmotoren von 0,5 bis 11 Nm Haltemoment.

Technische Daten sowie Zubehör zu den Motoren finden Sie im Produktkatalog „ECOSTEP®-/ECOVARIO®-/ECOLIN®-Antriebe“ oder auf unserer Internetseite www.jat-gmbh.de.

3-phasige permanenterregte Synchronmotoren wie z.B. die ECOSPEED-Baureihen 60C, 80C und 150C können ebenfalls mit dem ECOVARIO® betrieben werden.

4.4.2 ECOSTEP®-Motoren



Bild 4.3: Motorbaureihen 34S und 42S

Die Motorbaureihen 23S, 34S und 42S umfassen rotatorische, 2-phasige, encoderkommutierte, hochpolige Synchronmotoren von 0,2 bis 15 Nm Haltemoment.

Für die Baureihen 17H und 23S ist der ECOVARIO® 114 der geeignete Servoverstärker.

Die Baureihen 34S und 42S sind entsprechend der Spannungsfestigkeit an einen ECOVARIO® 214 mit Trenntransformator anschließbar.

Technische Daten und Zubehör zu den Motoren finden sie im Produktkatalog „ECOSTEP®-/ECOVARIO®-/ECOLIN®-Antriebe“ oder auf unserer Internetseite www.jat-gmbh.de.

4.4.3 Direktlinearmotoren



Bild 4.4: Direktlinearmotor Baureihe SLM-080

Die Baureihen SLM-025, SLM-040 und SLM-080 umfassen eisenbehaftete, 2-phasige, encoderkommutierte Synchron-Linearmotoren von 220 bis 1450 N Spitzenkraft. Weiterhin stehen mit der Baureihe SLME eisenlose Direktlinearmotoren mit Spitzenkräften von 150 N bis 400 N zur Verfügung.

Technische Daten und Zubehör zu den Motoren finden sie im Produktkatalog „ECOSTEP®-/ECOVARIO®-/ECOLIN®-Antriebe“ oder auf unserer Internetseite www.jat-gmbh.de.

4.4.4 DC-Servomotoren

Gleichstrommotoren sind nicht im Lieferprogramm der Jenaer Antriebstechnik enthalten, können aber am ECOVARIO® nach Rücksprache mit unserer Applikationsabteilung betrieben werden.

Unterstützt werden sowohl bürstenbehaftete als auch bürstenlose DC-Servomotoren, jeweils in Verbindung mit RS422-kompatiblen Standardencodern.

5 Installation

5.1 Einbau

5.1.1 Wichtige Hinweise

- ➔ Achten Sie darauf, dass durch Transport und Lagerung keine Schäden verursacht wurden.
- ➔ Die Umluft darf nicht verunreinigt sein (Staub, Fette, aggressive Gase etc.). Eventuell sind entsprechende Gegenmaßnahmen zu treffen (Einbau von Filtern, regelmäßige Reinigung).
- ➔ Der ECOVARIO mit STO-Funktion muss in einem Schaltschrank, der mindestens Schutzgrad IP54 aufweist oder in gleichwertiger Umgebung eingebaut werden.
- ➔ In Abhängigkeit der Verlustleistung ist für eine ausreichende Umluftbewegung zu sorgen.
- ➔ Die Einbaufreiräume müssen beachtet werden.
- ➔ Verwenden Sie nur Anschlusskabel mit Kupferadern, Temperaturbeständigkeit 60/75°C. Die von der Jenaer Antriebstechnik als Zubehör lieferbaren Kabel erfüllen diese Anforderungen.
- ➔ Bei Einsatzorten mit dauerhaften Schwingungen oder Erschütterungen ist zu prüfen, ob Maßnahmen zur Schwingungsdämpfung getroffen werden müssen.

5.1.2 Abmessungen

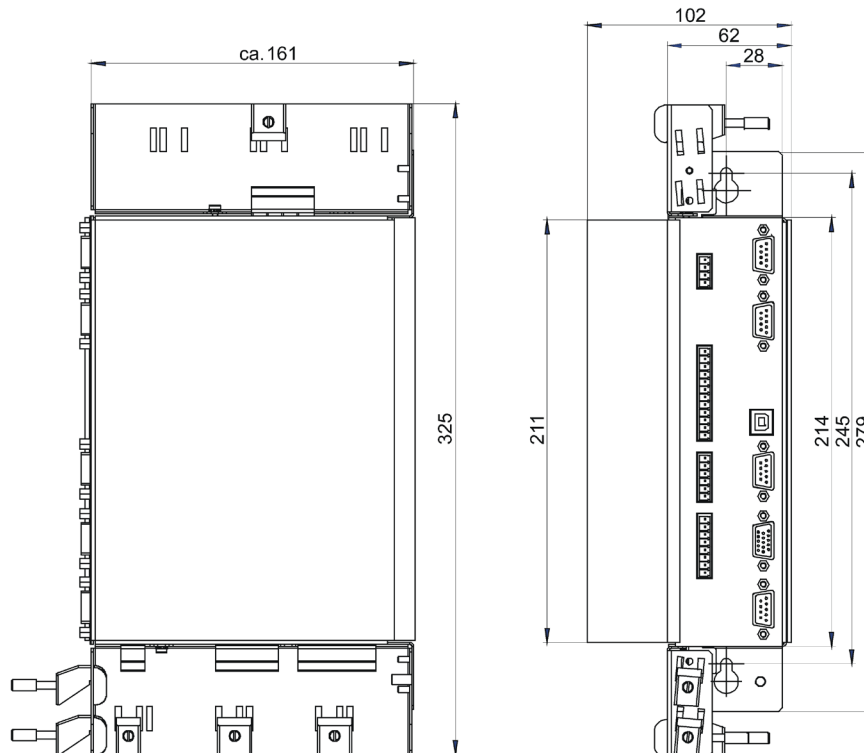


Bild 5.1: Abmessungen des ECOVARIO® 214 + 414 [mm], oberes Abschirmblech optional

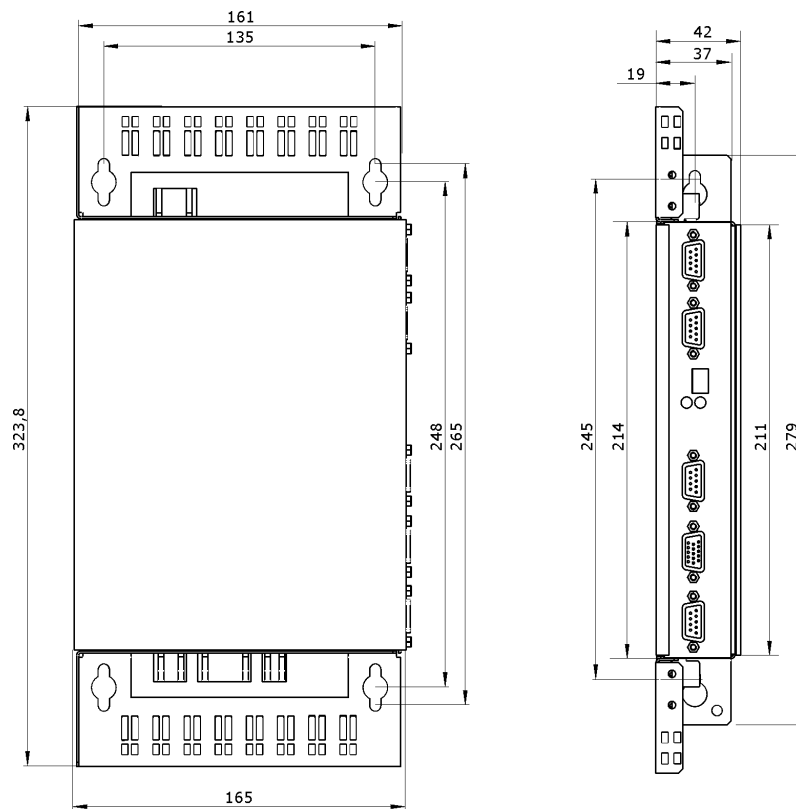


Bild 5.2: Abmessungen des ECOVARIO® 114 [mm], oberes Abschirmblech optional

5.1.3 Schaltschrankmontage

Der ECOVARIO® ist grundsätzlich für **vertikalen** Einbau (Stecker X5 für Motoranschluss unten) vorgesehen. In dieser Einbaulage können die Geräte bis zu einer Umgebungstemperatur von + 40°C mit freier Konvektion betrieben werden. Bei hohen Ausgangsleistungen wird unter Umständen ein zusätzlicher Kühlkörper (s. Kap. 9.1.1) erforderlich. Der ECOVARIO mit STO-Funktion muss in einem Schaltschrank, der mindestens Schutzgrad IP54 aufweist oder in gleichwertiger Umgebung eingebaut werden.

Beim Einbau des ECOVARIO® in einen Schaltschrank stellen Kabelschellen und Seitenbleche eine EMV-gerechte Verlegung der Anschlusskabel sicher, indem der Kabelschirm großflächig mit dem Gehäusepotenzial verbunden wird.

Die in Bild 5.3 dargestellten Abschirmbleche mit Kabelschellen sind als Zubehörteile erhältlich (s. Tab. 9.1). Das untere Abschirmblech ist obligatorisch, das obere ist in der Regel nur dann erforderlich, wenn über X4 ein Ballastwiderstand angesteuert wird. Die Luftzirkulation darf nicht durch Bauteile oberhalb und unterhalb der Servoverstärker behindert werden. Zwischen den Servoverstärkern muss ein Mindestabstand von 3 mm vorhanden sein. Um beim ECOVARIO 114 eine gute Zugänglichkeit zu den Steckverbindern auf der Unterseite des Geräts zu gewährleisten, kann dieser Abstand auch etwas vergrößert werden.

Wird beim ECOVARIO® 214 bzw. 414 ein Kühlkörper verwendet, erhöht sich die Einbaubreite um 40 mm. Die Oberfläche der Montageplatte muss elektrisch leitend sein (z.B. verzinkte Oberfläche). Lackierte Montageplatten dürfen nicht verwendet werden.

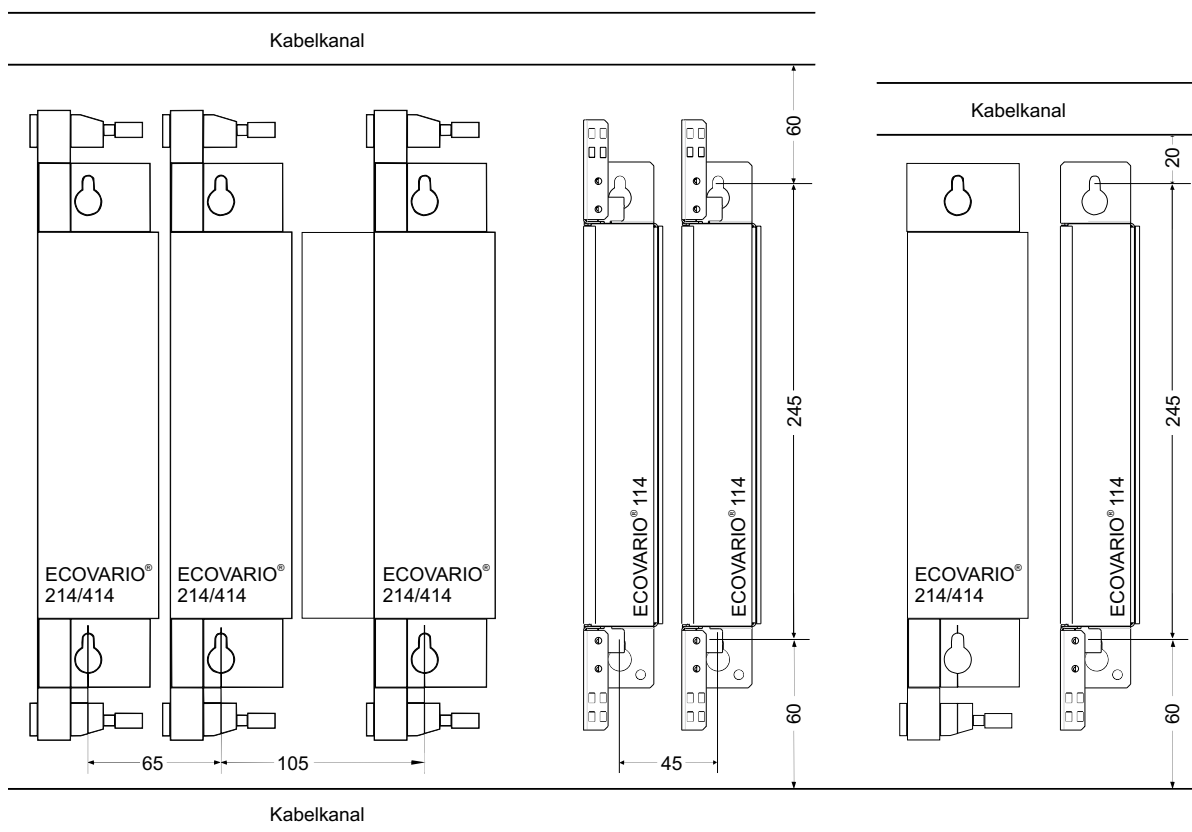


Bild 5.3: Einbaumaße Schaltschrank, Breite, Mindestabstände [mm]

Bei der Bestimmung der minimalen Einbautiefe (Bild 5.4, Maß A) sind die Bauform der Steckergehäuse (gerader oder seitlicher Kabelabgang) und die minimalen Biegeradien der Anschlusskabel an den D-Sub-Steckverbindern zu beachten.

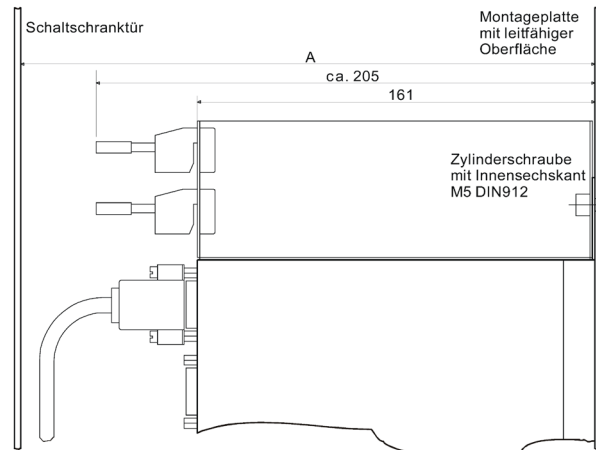


Bild 5.4: Einbaumaße Schaltschrank, Tiefe [mm]

5.2 Elektrische Installation

5.2.1 Wichtige Hinweise

Installationsarbeiten dürfen nur ausgeführt werden, wenn die Anlage spannungslos geschaltet und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten gesichert ist.



Die maximal zulässige Nennspannung an den Anschlüssen von X6 darf nicht überschritten werden!

ECOVARIO® 114 A x-xx-xxx xxx: U_{Netz} maximal $48 V_{\text{AC}}$ (+10 %)

ECOVARIO® 214 A x-xx-xxx xxx: U_{Netz} maximal $105 V_{\text{AC}}$ (+10 %)

ECOVARIO® 414 A x-xx-xxx xxx: U_{Netz} maximal $230 V_{\text{AC}}$ (+10 %)

Die Absicherung der DC-, oder AC-Einspeisung sowie der 24-V-Steuerspannung erfolgt extern durch den Anwender. Der Servoverstärker und der angeschlossene Motor müssen ausreichend geerdet werden. Der Erdungsleiter muss mindestens gleichen Querschnitt wie die Zuleitungen haben. Der Servoverstärker sollte auf einer metallischen, leitenden (nicht lackierten) Montageplatte angeschraubt werden.

Einsatz in UL-Anlagen: Der ECOVARIO 114 Ax-J-xxx xxx kann an einen Stromkreis angeschlossen werden, der maximal $5 kA_{\text{eff}}$ symmetrisch liefert, mit einer maximalen Spannung von $70 V_{\text{DC}}$ bei Absicherung durch (DIVQ / 7)-gelisteten Trennschalter, max. 10 A
 $48 V_{\text{AC}}$ bei Absicherung durch (DIVQ / 7)-gelisteten Trennschalter, max. 10 A
 $70 V_{\text{DC}}$ bei Absicherung durch (JDDZ / 7)-gelistete Sicherung, max. 10 A
 $48 V_{\text{AC}}$ bei Absicherung durch (JDDZ / 7)-gelistete Sicherung, max. 10 A.

Einsatz in UL-Anlagen: Der ECOVARIO 214 Ax-J-xxx xxx kann an einen Stromkreis angeschlossen werden, der maximal $5 kA_{\text{eff}}$ symmetrisch liefert, mit einer maximalen Spannung von $105 V_{\text{AC}}$ bei Absicherung durch (DIQV)-gelisteten Trennschalter, max. 10 A.

Einsatz in UL-Anlagen: Der ECOVARIO 414 Ax-J-xxx xxx kann an einen Stromkreis angeschlossen werden, der maximal $5 kA_{\text{eff}}$ symmetrisch liefert, mit einer maximalen Spannung von $240 V_{\text{AC}}$ bei Absicherung durch (DIQV)-gelisteten Trennschalter, max. 10 A.

5.2.2 EMV-gerechte Installation

Im Netzeingang der Maschine muss ein ausreichender Funkentstörfilter installiert sein. Verwenden Sie abgeschirmte Leitungen. Um die Schirme möglichst großflächig mit Erdpotenzial zu verbinden, benutzen Sie den zugehörigen Abschirmsatz (s. Tab. 9.1 „ECOVARIO®-Originalzubehör“).

Metallische Teile im Schaltschrank müssen großflächig und HF-mäßig sehr gut leitend miteinander verbunden sein. In der Anlage eingesetzte Relais, Schütze, Magnetventile etc. müssen mit überspannungsbergrenzenden Bauelementen beschaltet sein. Netzleitungen und Motorleitungen müssen räumlich getrennt von Steuerleitungen verlegt werden.

5.2.3 Anschlusspläne

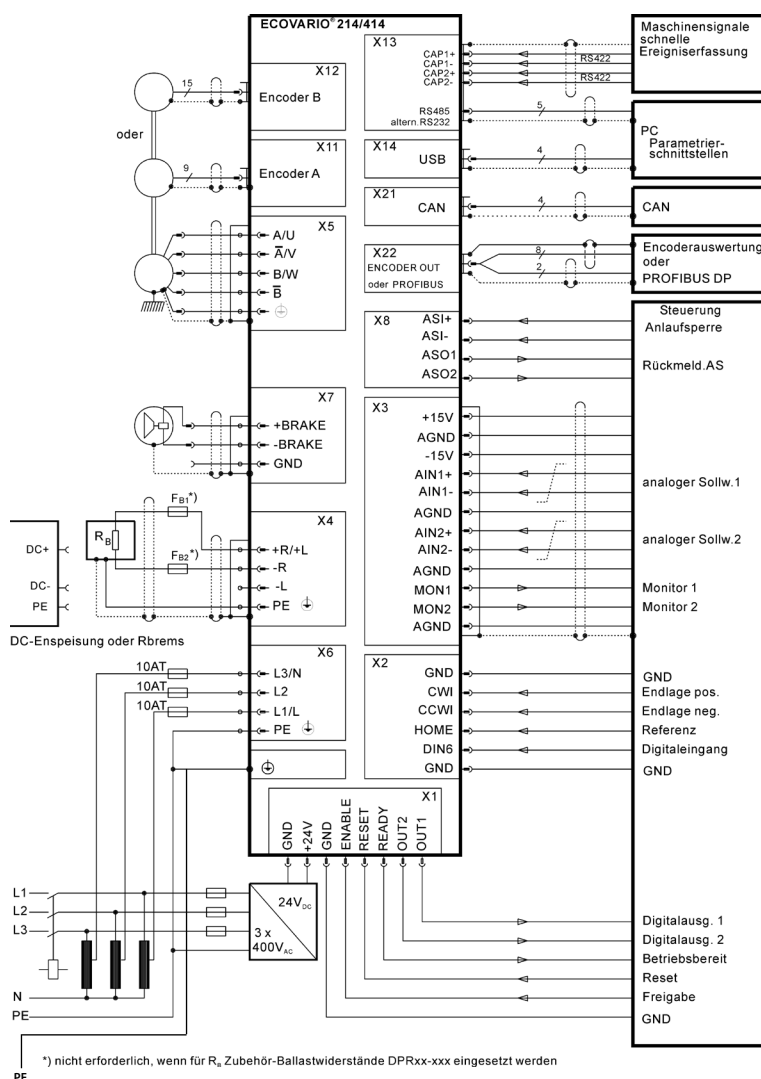


Bild 5.5a: Anschlussplan ECOVARIO® 414

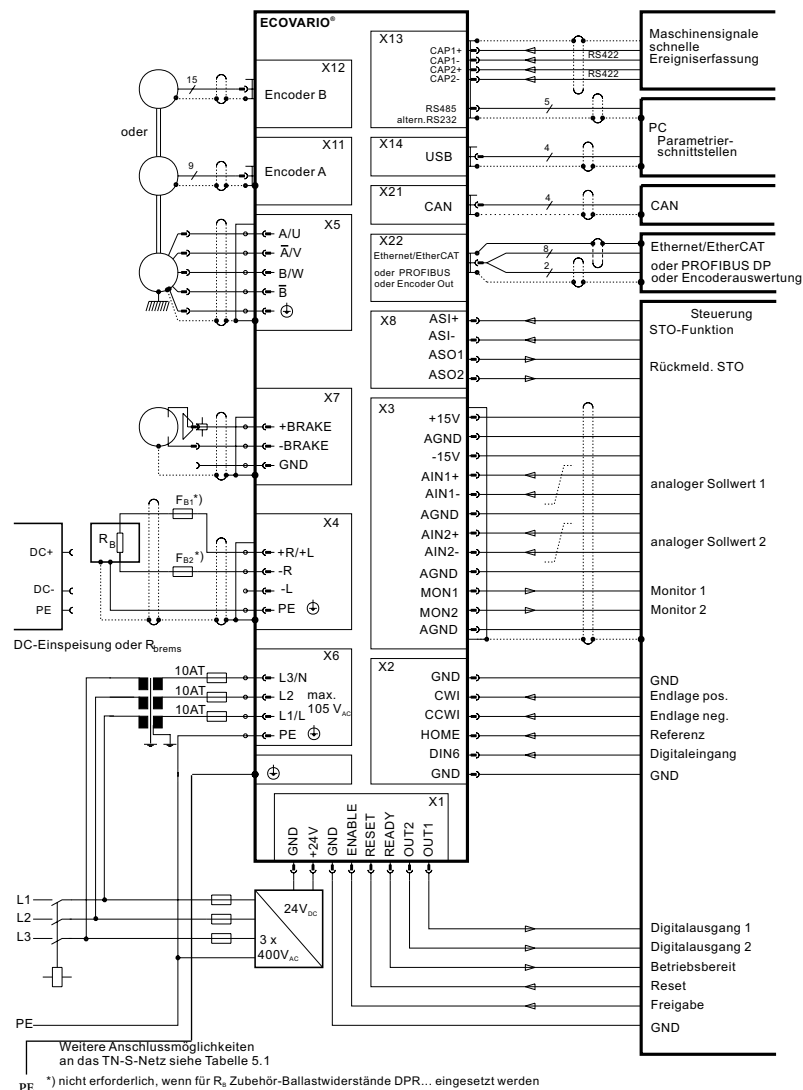


Bild 5.5b: Anschlussplan ECOVARIO® 214

Hinweis: Der Schutzleiteranschluss (PE) des ECOVARIO® kann auf zwei verschiedene Arten erfolgen und erfüllt damit die EN 60204-1, Kap. 8.2.8:

- über den Bolzen am unteren Gehäuseblech mit einem Leiterquerschnitt von mind. 10mm²
- über zwei voneinander unabhängige PE-Leiter mit dem Anschlussquerschnitt des Gerätes (1x an der Einspeisung, Stecker X6, der zweite an den Bolzen am Gehäuseblech)

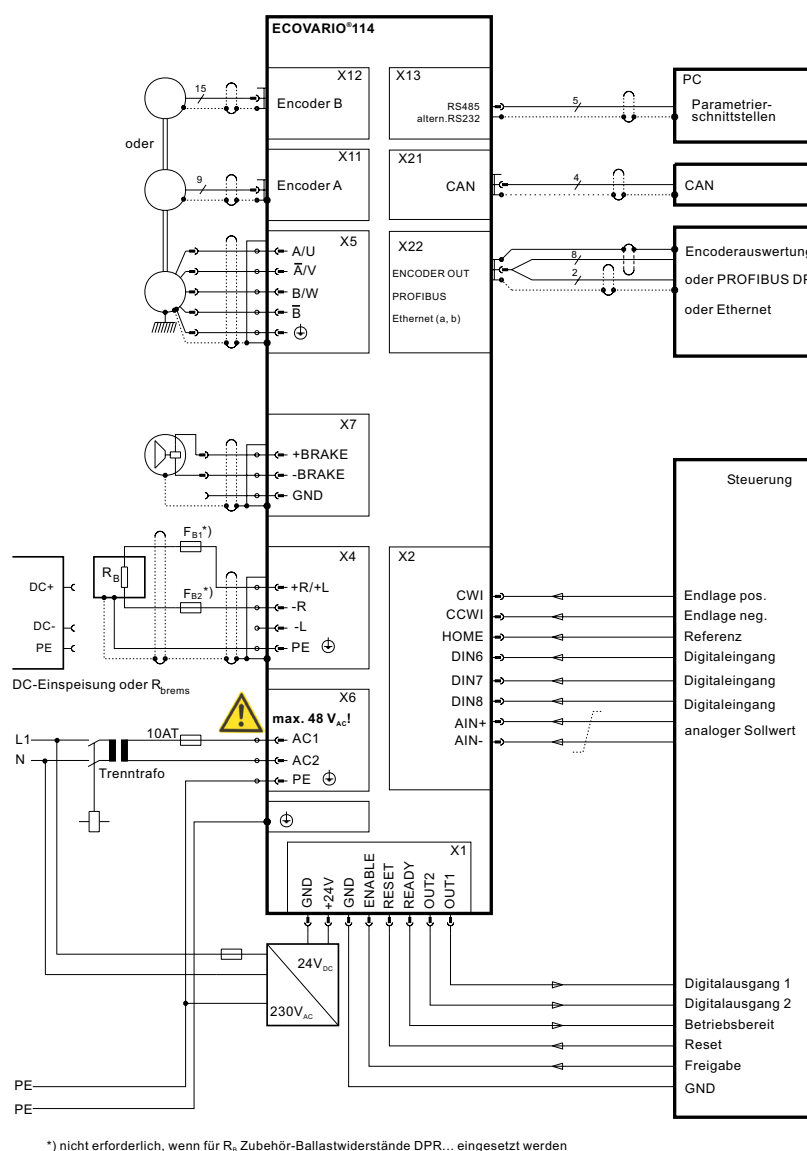


Bild 5.6: Anschlussplan ECOVARIO® 114

5.2.4 Netzformen

ACHTUNG Die Servoverstärker dürfen nur an Netzspannungen entsprechend dem Datenblatt angeschlossen werden. Höhere Spannungen zerstören das Gerät.

Die Servoverstärker der Baureihe ECOVARIO® 414 können 1-phasig direkt an TN- bzw. TT-Netze mit 230-V_{AC}-Spannung zwischen Phase und Nullleiter angeschlossen werden. An 400-V_{AC}-TN-Netze und TT-Netze mit geerdetem Sternpunkt kann der ECOVARIO® 414 über Spartransformatoren angeschlossen werden. Für andere Netzformen (asymmetrisch geerdet oder ungeerdet) ist der Einsatz eines Trenntransformators erforderlich. Wir empfehlen, bei 3-Phasen-Trenntransformatoren den sekundärseitigen Sternpunkt und bei 1-phasigen Trenntransformatoren den Minuspol der Zwischenkreis-spannung zu erden.

Beim Einsatz von Spartransformatoren ist zu beachten, dass alle Komponenten des Antriebssystems, wie Gleichrichter- und Ballastschaltungen, Motoren etc., die entsprechenden Forderungen an die Isolierung erfüllen.

Tabelle 5.1: Anschlussmöglichkeiten des ECOVARIO® an das TN-S-Netz

ECOVARIO®-Typ	Symbolschaltbild (Schütze, Sicherungen und Filter sind nicht dargestellt)
ECOVARIO® 414 A x-xx-xxx xxx 1-phasige Einspeisung direkt am 230-V _{AC} -Netz	
ECOVARIO® 414 A x-xx-xxx xxx 3-phasige Einspeisung über Trenn- oder Spartransformator	
ECOVARIO® 414 B x-xx-xxx xxx DC-Einspeisung über 1-phasig gespeiste Gleichrichterbaugruppe mit Ballastschaltung	
ECOVARIO® 414 B x-xx-xxx xxx DC-Einspeisung über 3-phasig gespeiste Gleichrichterbaugruppe mit Ballastschaltung	
ECOVARIO® 114/214 A x-xx-xxx xxx 1-phasige Einspeisung über Trenntransformator (Beim Einsatz eines Spartransformators muss der Motor eine entsprechend hohe Isolierklasse haben.)	
ECOVARIO® 214 A x-xx-xxx xxx 3-phasige Einspeisung über Trenntransformator (Beim Einsatz eines Spartransformators muss der Motor eine entsprechend hohe Isolierklasse haben.)	
ECOVARIO® 114/214 B x-xx-xxx xxx DC-Einspeisung über 1-phasig gespeiste Gleichrichterbaugruppe mit Ballastschaltung (ECOBRAx 200-BA-xxx nur über Trenntransformatoren anschließen)	
ECOVARIO® 114/214 B x-xx-xxx xxx DC-Einspeisung über 3-phasig gespeiste Gleichrichterbaugruppe mit Ballastschaltung (ECOBRAx nur über Trenntransformatoren anschließen)	
Beim Anschluss eines ECOVARIO® mit DC-Einspeisung an den Zwischenkreis eines ECOVARIO® mit AC-Einspeisung ist darauf zu achten, dass die Summe der Anschlussleistungen beider Geräte die maximale Nennanschlussleistung am ECOVARIO® xxxAx-xx-xxx xxx nicht überschreiten darf.	
ECOVARIO® 214/414 Ax-xx-xxx xxx und ECOVARIO® xxx Bx-xx-xxx xxx DC-Einspeisung über den Zwischenkreis eines netzgespeisten ECOVARIO®	

5.2.5 Betrieb mit FI-Schutzschaltern

Bei einem Körperschluss über die internen Netzgleichrichter eines mehrphasig betriebenen Servoverstärkers kann der Fehlergleichstrom die Schutzfunktion eines wechselstromsensitiven bzw. pulsstromsensitiven FI-Schutzschalters blockieren. Fehlergleichströme erzeugen eine Vormagnetisierung des Wandlerkerns im FI-Schutzschalter und erhöhen damit die Ansprechschwelle für Fehlerwechselströme.

Zur Einhaltung der Norm DIN EN 61800-5-1 empfehlen wir deshalb applikationsabhängig den Einsatz folgender FI-Schutzschalter:

- allstromsensitive FI-Schutzschalter (Typ B) in Anlagen mit 3-phasigem Netzanschluss der Servoverstärker (L1/L2/L3)
- pulsstromsensitive FI-Schutzschalter (Typ A) in Anlagen mit 1-phasigem Netzanschluss der Servoverstärker (L/N)

Ein zu hoher Ableitstrom kann auch im fehlerfreiem Zustand zu einem unbeabsichtigten Auslösen des FI-Schutzschalters führen. Hohe Ableitströme können folgende Ursachen haben:

- kapazitive Ausgleichströme über die Leitungsschirme bei besonders langen Motorleitungen
- gleichzeitiges Zuschalten mehrerer Servoverstärker
- Einsatz von Entstörfiltern mit hohem Ableitstrom

Hinweis: Der Erdableitstrom der ECOVARIO®-Servoverstärker ist größer als 3,5 mA.

Maßnahmen zur Reduzierung von Ableitströmen:

- Einsatz von ableitstromarmen EMV-Filtern
- Einsatz eines 4-Leiter-Filters in Netzen, in denen der Neutralleiter vorhanden ist
- Vermeidung von unsymmetrischer Belastung der Phasen; mehrere einphasig betriebene Geräte sollten gleichmäßig auf die drei Phasen aufgeteilt werden.
- abgeschirmte Motorleitungen möglichst kurz halten
- In Anlagen mit mehreren Servoverstärkern sollte ein Sammelfilter statt einzelner EMV-Filter eingesetzt werden.
- In Anlagen mit mehreren Servoverstärkern sollten nicht alle Geräte gleichzeitig eingeschaltet werden.

6 Schnittstellen

6.1 Übersicht

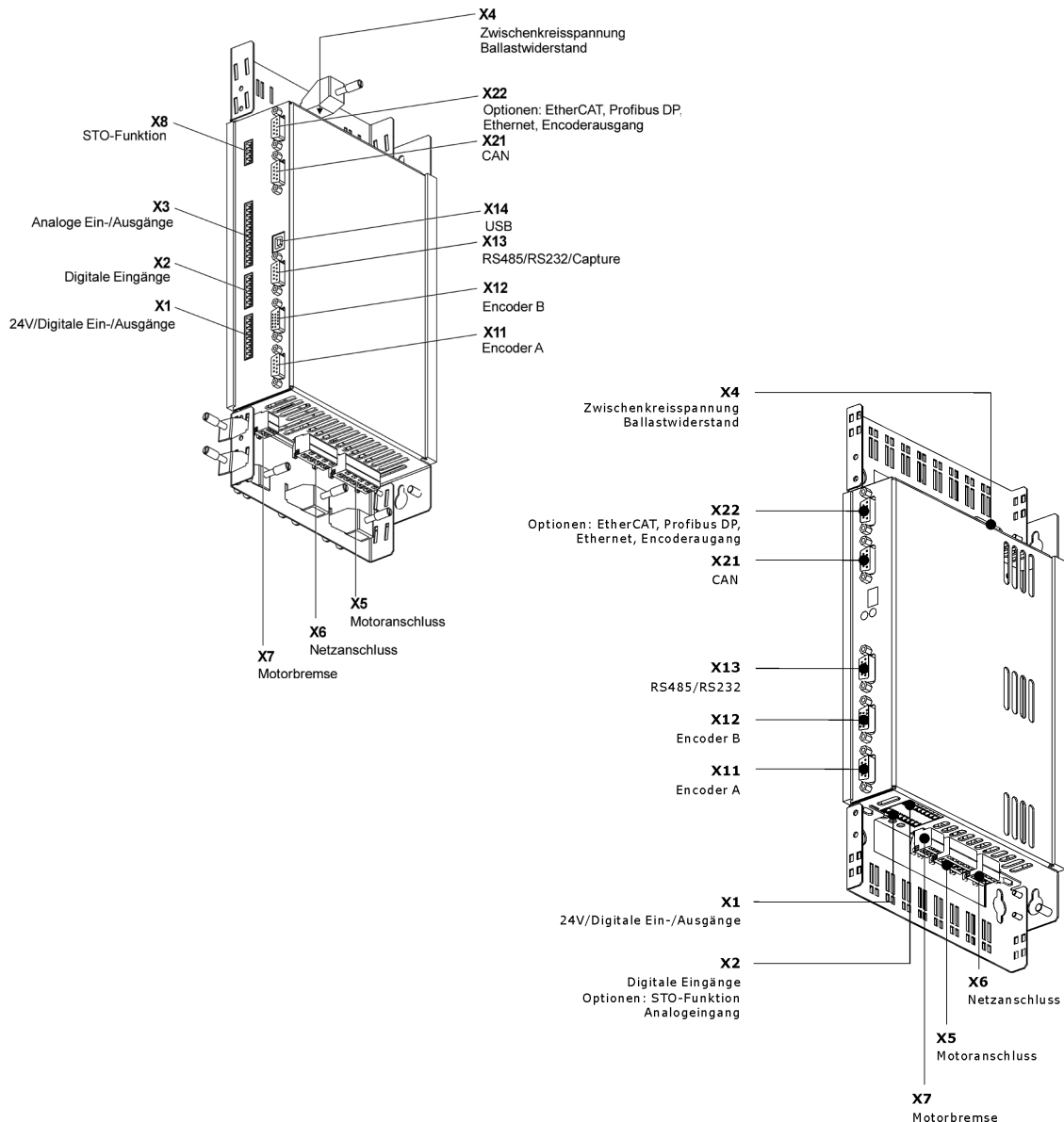


Bild 6.1: Anordnung der Schnittstellen am ECOVARIO® 214/414 (oben) und ECOVARIO® 114 (unten)

Die verfügbaren Schnittstellen werden für alle ECOVARIO®-Typen zunächst in einer gemeinsamen Übersicht dargestellt. Es schließen sich Einzelbeschreibungen der jeweiligen Schnittstellen mit Pinbelegung und Blockschaltbild an.

Für die Schnittstellen X1 bis X8 ist ein Gegensteckersatz (s. Tab. 9.1 „ECOVARIO®-Originalzubehör“) erhältlich. Um die Handhabung zu vereinfachen, sind alle Gegenstecker beschriftet.

Tabelle 6.1: Schnittstellenübersicht ECOVARIO 114, ECOVARIO 214, ECOVARIO 414

*) nur analoger Eingang

Bestellbezeichnung	CAN	EtherCAT	Ethernet	Profibus DP	RS485	RS232	USB	STO-Funktion	Encodereingang A (Inkr.)	Encoder-eingang B	Encoder-ausgang	Digitale Ein-/Ausgänge	Analoge Ein-/Ausgänge	Motoranschluss	Haltebremse	Leistungsversorgung AC	Leistungsversorgung DC
ECOVARIO®114RN-AJ-000-000	X21				X13				X11	X12	X22	X1, X2	X2*	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®114RN-BJ-000-000	X21					X13			X11	X12	X22	X1, X2	X2*	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®114RR-AJ-000-000	X21				X13			X2	X11	X12	X22	X1, X2		X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®114RR-BJ-000-000	X21					X13		X2	X11	X12	X22	X1, X2		X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®114RN-FJ-000-000	X21			X22	X13				X11	X12		X1, X2	X2*	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®114RN-GJ-000-000	X21			X22		X13			X11	X12		X1, X2	X2*	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®114RR-FJ-000-000	X21			X22	X13			X2	X11	X12		X1, X2		X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®114RR-GJ-000-000	X21			X22		X13		X2	X11	X12		X1, X2		X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®114RN-KJ-000-000	X21		X22		X13				X11	X12		X1, X2	X2*	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®114RN-LJ-000-000	X21		X22			X13			X11	X12		X1, X2	X2*	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®114RR-KJ-000-000	X21		X22		X13			X2	X11	X12		X1, X2		X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®114RR-LJ-000-000	X21		X22			X13		X2	X11	X12		X1, X2		X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®114RN-PJ-000-000	X21	X22			X13				X11	X12		X1, X2	X2*	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®114RN-QJ-000-000	X21	X22				X13			X11	X12		X1, X2	X2*	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®114RR-PJ-000-000	X21	X22			X13			X2	X11	X12		X1, X2		X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®114RR-QJ-000-000	X21	X22				X13		X2	X11	X12		X1, X2		X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®214AN-AJ-000-000	X21				X13		X14		X11	X12	X22	X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®214AN-BJ-000-000	X21					X13	X14		X11	X12	X22	X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®214AR-AJ-000-000	X21				X13		X14	X8	X11	X12	X22	X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®214AR-BJ-000-000	X21					X13	X14	X8	X11	X12	X22	X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®214AN-FJ-000-000	X21			X22	X13		X14		X11	X12		X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®214AN-GJ-000-000	X21			X22		X13	X14		X11	X12		X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®214AR-FJ-000-000	X21			X22	X13		X14	X8	X11	X12		X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®214AR-GJ-000-000	X21			X22		X13	X14	X8	X11	X12		X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®214AN-KJ-000-000	X21		X22		X13		X14		X11	X12		X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®214AN-LJ-000-000	X21		X22			X13	X14		X11	X12		X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®214AR-KJ-000-000	X21		X22		X13		X14	X8	X11	X12		X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®214AR-LJ-000-000	X21		X22			X13	X14	X8	X11	X12		X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®214AN-PJ-000-000	X21	X22			X13		X14		X11	X12		X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®214AN-QJ-000-000	X21	X22				X13	X14		X11	X12		X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®214AR-PJ-000-000	X21	X22			X13		X14	X8	X11	X12		X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®214AR-QJ-000-000	X21	X22				X13	X14	X8	X11	X12		X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®414AN-AJ-000-000	X21				X13		X14		X11	X12	X22	X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®414AN-BJ-000-000	X21					X13	X14		X11	X12	X22	X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®414AR-AJ-000-000	X21				X13		X14	X8	X11	X12	X22	X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®414AR-BJ-000-000	X21					X13	X14	X8	X11	X12	X22	X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®414AN-FJ-000-000	X21			X22	X13		X14		X11	X12		X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®414AN-GJ-000-000	X21			X22		X13	X14		X11	X12		X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®414AR-FJ-000-000	X21			X22	X13		X14	X8	X11	X12		X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®414AR-GJ-000-000	X21			X22		X13	X14	X8	X11	X12		X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®414AN-KJ-000-000	X21		X22		X13		X14		X11	X12		X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®414AN-LJ-000-000	X21		X22			X13	X14		X11	X12		X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®414AR-KJ-000-000	X21		X22		X13		X14	X8	X11	X12		X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®414AR-LJ-000-000	X21		X22			X13	X14	X8	X11	X12		X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®414AN-PJ-000-000	X21	X22			X13		X14		X11	X12		X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®414AN-QJ-000-000	X21	X22				X13	X14		X11	X12		X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®414AR-PJ-000-000	X21	X22			X13		X14	X8	X11	X12		X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4
ECOVARIO®414AR-QJ-000-000	X21	X22				X13	X14	X8	X11	X12		X1, X2	X3	X5	X7	X6	X4

6.2 Steuersignale

Die Steuersignale lassen sich programmieren (Handbuch „Objektverzeichnis ECOSTEP® + ECOVARIO®“).

6.2.1 X1: Digitale Ein- und Ausgänge, 24 V

Tabelle 6.1: Pinbelegung Stecker X1

Signal	Pin	Beschreibung	$I_{\text{Ogesamt}} = \text{max. } 1 \text{ A}$
OUT1	1	Digitalausgang 1 $I_{\text{Omax}} = 0,5 \text{ A}$	
OUT2	2	Digitalausgang 2 $I_{\text{Omax}} = 0,5 \text{ A}$	
READY (OUT3)	3	Betriebsbereitschaft/Digitalausgang 3 $I_{\text{Omax}} = 0,5 \text{ A}$	
RESET (DIN1)	4	Reset/Digitaleingang 1	
ENABLE (DIN2)	5	Freigabe/Digitaleingang 2	
GND	6	24-V-Masse	
+24V	7	24-V-Einspeisung	
GND	8	24-V-Masse	

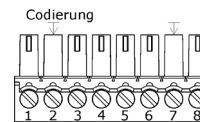


Bild 6.2: Gegenstecker X1:
(alle ECOVARIO®-Typen)
MC 1,5/8-ST-3,81 CN2,7 BDNZX1,
1755402 Phoenix

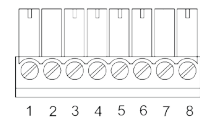


Bild 6.3: Gegenstecker X1:
(nur ECOVARIO®214/414)
MC 1,5/8-ST-3,81,
1803633 Phoenix

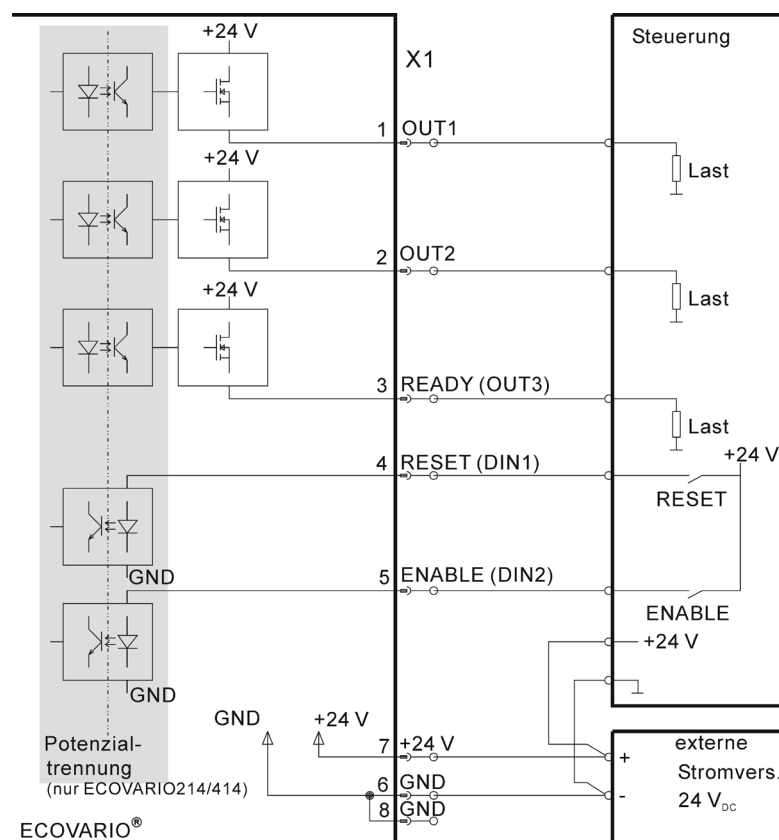


Bild 6.4: Stecker X1: Beschaltung der digitalen Ein- und Ausgänge

6.2.2 X2: Digitale Eingänge

6.2.2.1 ECOVARIO® 214/414

Tabelle 6.2: Pinbelegung Stecker X2 am ECOVARIO® 214/414

Signal	Pin	Beschreibung
GND	1	24-V-Masse
CWI (DIN3)	2	Endlage positiv
CCWI (DIN4)	3	Endlage negativ
HOME (DIN5)	4	Referenzschalter
DIN6	5	Digitaleingang 6
GND	6	24-V-Masse

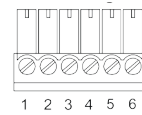


Bild 6.5: Gegenstecker X2 (ECOVARIO® 214/414): MC 1,5/6-ST-3,81, 1803617 Phoenix

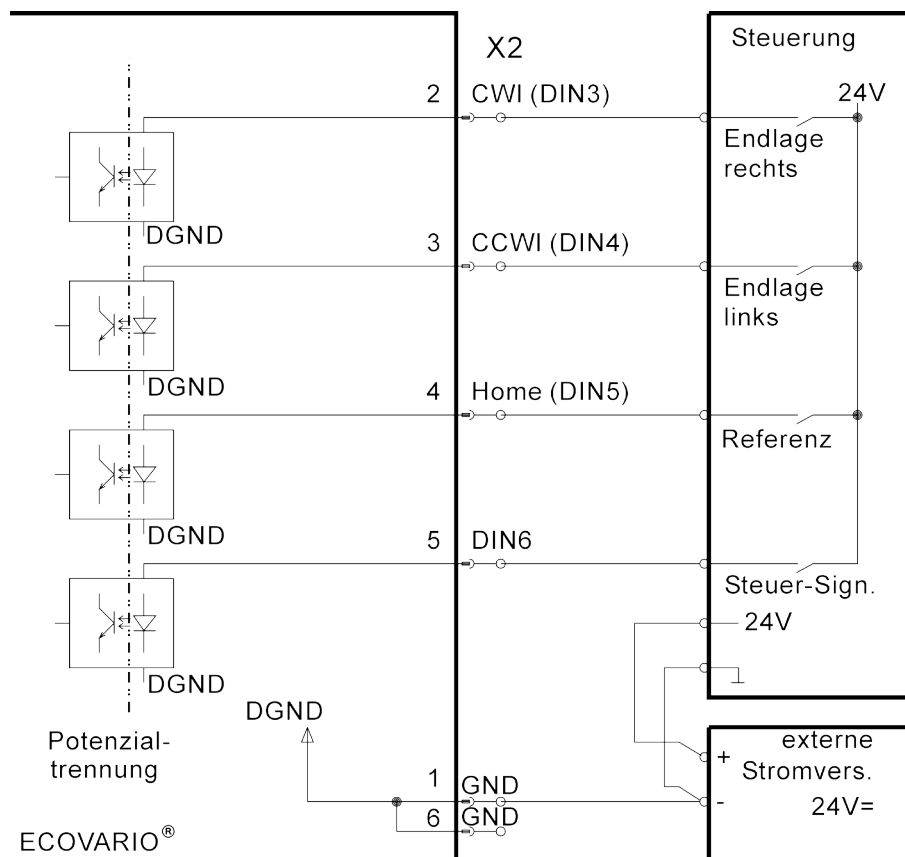


Bild 6.6: Stecker X2: Beschaltung der digitalen Eingänge am ECOVARIO® 214/414

6.2.2.2 ECOVARIO® 114

Tabelle 6.3: Pinbelegung Stecker X2 am ECOVARIO® 114

Signal	Pin	Beschreibung	ECOVARIO 114 xR
CWI (DIN3)	1	Endlage positiv	
CCWI (DIN4)	2	Endlage negativ	
HOME (DIN5)	3	Referenzschalter	
DIN6 / ASI	4	Digitaleingang 6	Eingangskontakt für STO-Funktion
DIN7	5	Digitaleingang 7	
DIN8	6	Digitaleingang 8	
AIN+ / ASO1	7	differenzieller Analogeingang	Meldekontakt für STO-Funktion (max. 200 mA)
AIN- / ASO2	8		

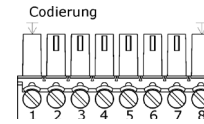
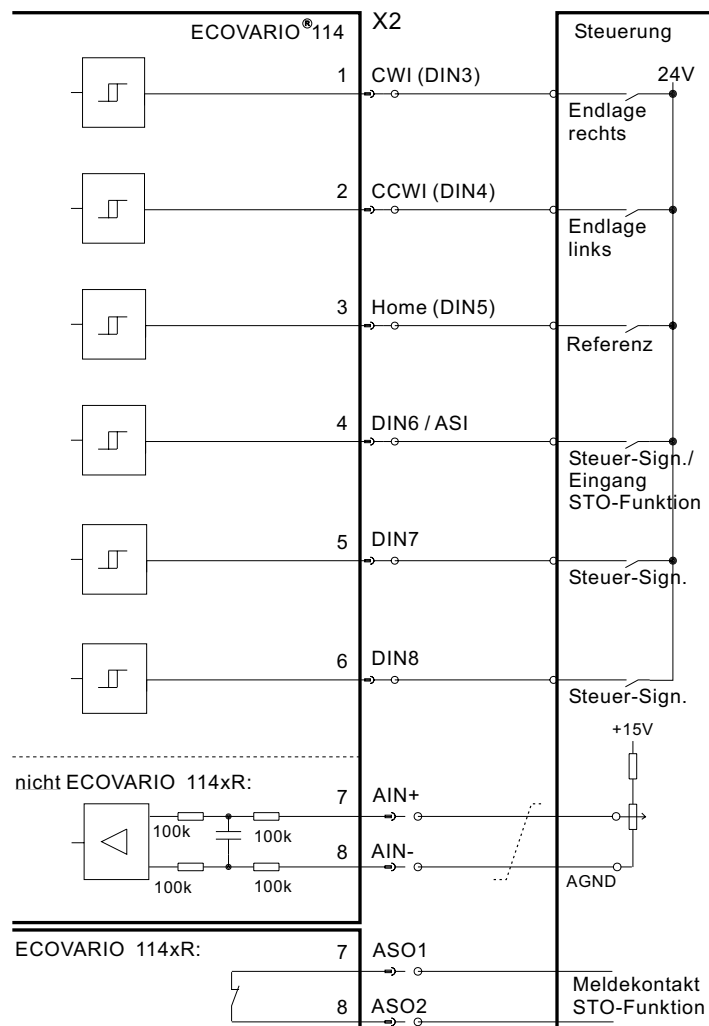


Bild 6.7: Gegenstecker X2 (ECOVARIO® 114):
MC 1,5/8-ST-3,81 CN1,8 BDNZX2,
17 55 41 5 Phoenix



Hinweise:
Das digitale GND-Signal (DGND) wird über Schnittstelle X1 geführt.
Die Signale ASI, ASO1, ASO2 stehen nur beim ECOVARIO® 114xR zur Verfügung.

Bild 6.8 Stecker X2: Beschriftung der digitalen Ein- und Ausgänge sowie des analogen Eingangs am ECOVARIO® 114

6.2.3 X3: Analoge Ein- und Ausgänge (nur ECOVARIO® 214/414)

Tabelle 6.4: Pinbelegung Stecker X3

Signal	Pin	Beschreibung	
+15VA	1	+15 V analog über 1 k Ω	zur Versorgung externer Stellglieder an AIN1 und AIN2
AGND	2	Analogmasse	
-15VA	3	-15 V analog über 1 k Ω	
AIN1+	4	Analogeingang 1+	differenzieller AIN1 -10 V ... +10 V
AIN1-	5	Analogeingang 1-	
AGND	6	Analogmasse	
AIN2+	7	Analogeingang 2+	differenzieller AIN2 -10 V ... +10 V
AIN2-	8	Analogeingang 2-	
AGND	9	Analogmasse	
MON1	10	Analogmonitor 1	Analogausgang -10 V ... +10 V
MON2	11	Analogmonitor 2	Analogausgang -10 V ... +10 V
AGND	12	Analogmasse	

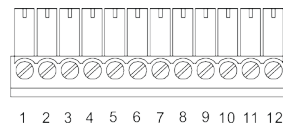


Bild 6.9: Gegenstecker X3:
MC 1,5/12-ST-3,81
18 03 67 5 Phoenix

Hinweis: Beim ECOVARIO® 114 liegen die Signale des Analogeingangs auf Stecker X2 (siehe Abschnitt 6.2.2.2)

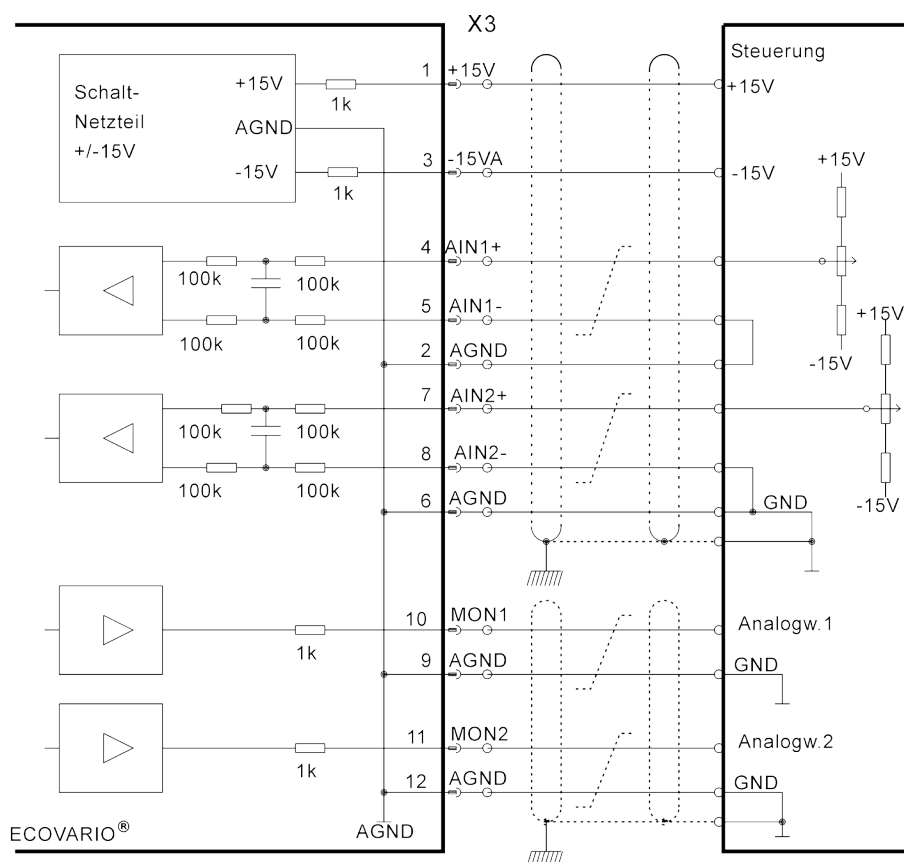


Bild 6.10: Stecker X3: Beschaltung der analogen Ein- und Ausgänge (ECOVARIO® 214/414)

6.3 Leistungsschnittstellen

6.3.1 X4: Zwischenkreisspannung und Ballastwiderstand

WARNUNG



Akute Lebens- bzw. Verletzungsgefahr durch hohe Spannungen!

Bis zu 360 V DC-Spannung an den Zwischenkreisklemmen +L und -L. Vor Ziehen und Stecken unbedingt spannungsfrei schalten. Spannung liegt nach Abschalten des Geräts durch Kondensatorentladung noch bis zu 6 min an. Warten Sie diese Zeit ab, bevor Sie den Stecker ziehen.

Der Stecker X4 kann entweder zum Anschluss eines Ballastwiderstandes oder zur direkten DC-Einspeisung genutzt werden. Unter bestimmten Voraussetzungen ist auch beides zusammen möglich, nehmen Sie dazu bitte Rücksprache mit unserem Support.

Externer Ballastwiderstand (bei Geräten mit AC-Einspeisung)

ECOVARIO®214 und 414 besitzen keinen internen Ballastwiderstand. Beim ECOVARIO®114 kann zusätzlich zum internen Ballastwiderstand (Dauerleistung 0,01 kW) ebenfalls ein externer Widerstand eingesetzt werden. Beim Bremsen des Motors wird Energie zurückgespeist und dadurch die Zwischenkreisspannung angehoben. Wird ein Antrieb von der Geschwindigkeit ω_1 auf die Geschwindigkeit ω_2 abgebremst, wird die Energiedifferenz E_{BR} zurückgespeist.

$$E_{BR} = \frac{1}{2} J (\omega_1^2 - \omega_2^2) \quad (1)$$

Die maximal rückspeisbare Energie E_{N-P} berechnet sich nach (2):

$$E_{N-P} = \frac{1}{2} C_L (U_{BUSP}^2 - U_{BUSN}^2) \quad (2)$$

(s. Kap. 4.1 „Nennwerte der Endstufen“). Ein Ballastwiderstand verhindert, dass die Zwischenkreisspannung bis zum Grenzwert der Überspannungsabschaltung ansteigt. Die ECOVARIO®-Zubehör-Ballastwiderstände DPRxx-xxx sind eigensicher, weshalb die Zuleitungen nicht abgesichert werden müssen. Beim Einsatz anderer Ballastwiderstände müssen in beiden Zuleitungen Sicherungen vorgesehen werden!

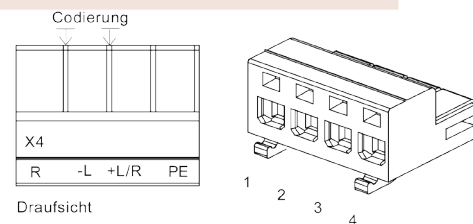


Bild 6.11: Gegenstecker X4:
ECOVARIO®214/414:
ZEC 1,5/4-ST-7,5 C1,2 R1,4 NZX4 19 98 19 5 Phoenix
ECOVARIO®114:
ZEC 1,5/4-ST-5,0 C1,2 R1,4 4BDNZ4 17 55 37 6 Phoenix

Tabelle 6.5: Pinbelegung Stecker X4

Signal	Beschriftung	Pin	Beschreibung
-R	R	1	- Ballastwiderstand
-L	-L	2	- Zwischenkreis
+L/+R	+L/R	3	+ Zwischenkreis/ + Ballastwiderstand
PE	PE	4	Schutzleiteranschluss

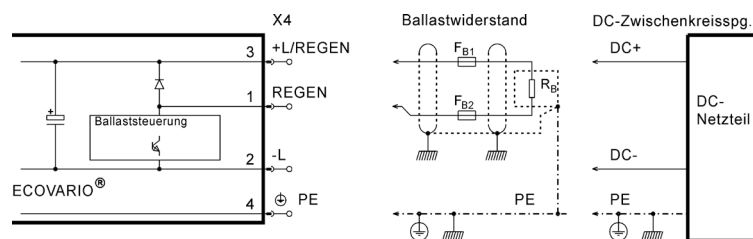


Bild 6.12: X4: Beschaltung Ballastwiderstand und Zwischenkreisspannung

Tabelle 6.6: Maximalwerte der Ballastschaltung

		ECOVARIO®			
		114 R*	114 A	2 14 A	4 14 A
Externer Ballastwiderstand	Ω	10	10	10	22
Überspannungsabschaltung	V	90	90	200	400
Einschaltschwelle Ballast	V	85	85	195	395
Ausschaltschwelle Ballast	V	75	75	185	375
Dauerleistung Ballastschaltung	kW	0,02 **	0,1 **	0,5 **	0,5 **
Impulsleistung Ballastschltg.	kW		0,81	4	6

*) zusätzlich zum internen Ballastwiderstand. Ohne externe Beschaltung 0,01 kW.

**) Leistungsangaben für verfügbare ECOVARIO®-Zubehör-Ballastwiderstände DPRxx-xxx siehe Kapitel 9.3

Schaltsschwellen Ballast

Die in der Tabelle 6.6 angegebenen Ein- und Ausschaltsschwellen für den Ballastwiderstand können mittels Programmierung herabgesetzt werden.

Hierzu werden die Objekte 0x2701:09 (Einschaltsschwelle) und 0x2701:10 (Ausschaltsschwelle) verwendet. Die Dauerleistung des verwendeten Ballastwiderstands kann in Objekt 0x2701:11 (Leistung) und 0x2701:12 (Ohmwert) eingestellt werden. Näheres findet sich im Handbuch „Objektverzeichnis ECOVARIO®, ECOSTEP®, ECOMPACT®“.

Geräte mit DC-Einspeisung

Bei direkter DC-Einspeisung in den Zwischenkreis wird der Einschaltstrom nicht vom Servoverstärker begrenzt. Im externen Netzteil müssen deshalb entsprechende Begrenzungsmaßnahmen vorgesehen werden. Bei Energierückspeisung muss das Netzteil eine Ballastschaltung enthalten, wenn die rückgespeiste Energiemenge größer als die von allen am DC-Bus angeschlossenen Verbrauchern aufgenommene Energiemenge ist.

6.3.2 X5: Motoranschluss

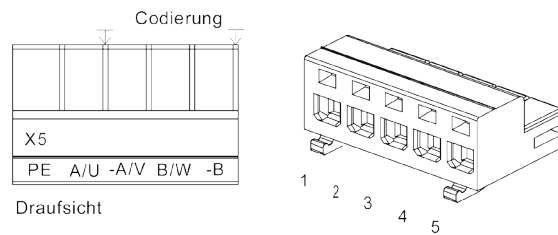


Bild 6.13: Gegenstecker X5:
ECOVARIO®214/414: ZEC 1,5/5-ST-7,5 C2,5 R1,5 NZX5 19 98 17 9 Phoenix
ECOVARIO®114: ZEC 1,5/5-ST-5,0 C2,5 R1,5 5BDNZ5, 17 55 38 9 Phoenix

Bei großen Motorkabellängen (> 25 m) steigt die Verlustleistung aufgrund der Kabelkapazitäten stark an. Bei großen Kabellängen reduzieren sich deshalb die technischen Daten des Antriebes, und zu hohe Ableitströme über den Kabelschirm können zu unbeabsichtigtem Abschalten eines FI-Schalters führen (s. Kap. 5.2.5 Betrieb mit FI-Schaltern). Die lieferbaren Kabeltypen sind in Kap. 9.5 zusammengestellt.

Tabelle 6.7: Pinbelegung Stecker X5

Signal	Beschriftung	Pin	2-Phasen-Motor	3-Phasen-Motor	DC-Motor
Phase A (Motor U)	A/U	2	Phase A	Anschluss U	Anschluss DC +
Phase -A (Motor V)	-A/V	3	Phase A-	Anschluss V	Anschluss DC -
Phase B+ (Motor W)	B/W	4	Phase B	Anschluss W	frei
Phase -B ⁻ (frei)	-B ⁻	5	Phase B-	frei	frei
PE	PE	1	Schutzleiteranschluss		

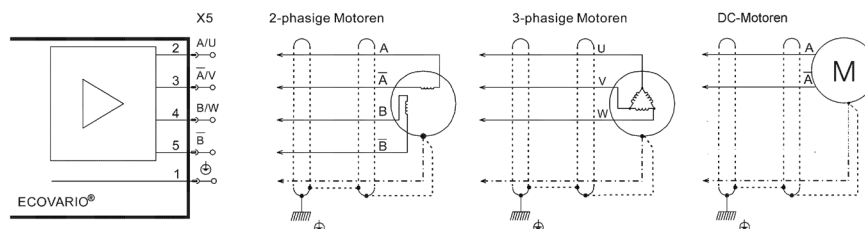
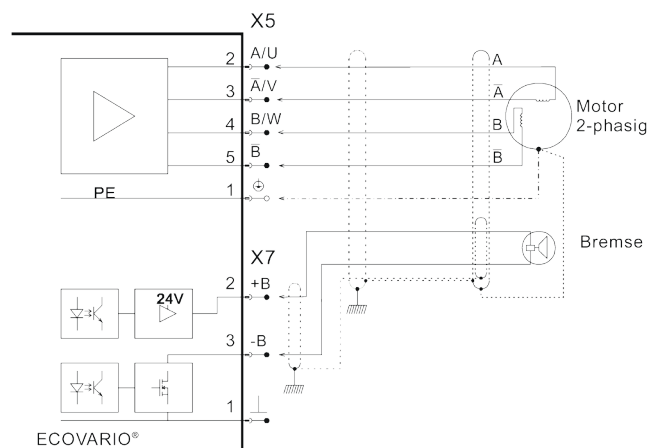


Bild 6.14: X5: Anschlussbeispiel mit Standardkabel, z.B.
MOT-61-133-523-xxx (ECOVARIO 214/414) bzw.
MOT-43-132-721-xxx (ECOVARIO 114 mit Motor Baureihe 23S)

Anschluss von Motor und Bremse über ein gemeinsames Kabel

Die abisolierten Geflechte der Gesamtschirmung und der Schirmung der Bremsleitung müssen unbedingt mit dem Gehäusepotenzial bzw. mit PE verbunden werden. Bei unsachgemäßer Erdung bzw. bei frei liegendem Geflecht können gefährliche Spannungen am Schirm entstehen.

Bild 6.15: Anschlussbeispiel mit Standardkabel
MOT63-134-523-xxx (ECOVARIO 214/414) bzw.
MOT34-132-722-xxx (ECOVARIO 114 mit 23S)



6.3.3 X6 Netzanschluss

6.3.3.1 ECOVARIO® 214/414

Tabelle 6.8: Pinbelegung Stecker X6 bei ECOVARIO®214/414

Signal	Pin	Beschreibung
PE	1	Schutzleiteranschluss
Phase L1/L	2	3-phasig: Phase L1 / 1-phasig: Phase L
Phase L2	3	3-phasig: Phase L2 / 1-phasig: nicht belegt
Phase L3/N	4	3-phasig: Phase L3 / 1-phasig: Neutralleiter N

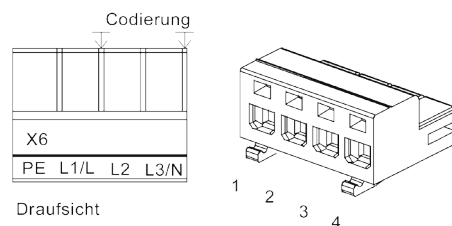


Bild 6.16: Gegenstecker X6: ZEC 1,5/4-ST-7,5 C2,4 R1,4 NZX6, 19 98 18 2 Phoenix

WARNUNG



Die Servoverstärker ECOVARIO dürfen **nicht** direkt an das dreiphasige 400-V_{AC}-Netz angeschlossen werden! Die maximalen Netzanschlussspannungen der einzelnen ECOVARIO-Typen entsprechend dem Typenschild und dem Datenblatt müssen beachtet werden.

Einschaltstrombegrenzung

Der Spitzeneinschaltstrom wird über einen temperaturabhängigen Widerstand auf maximal 50 A begrenzt. Der Begrenzungswiderstand wird nach dem Aufladen des Zwischenkreiskondensators mit einem Relaiskontakt überbrückt und kann dadurch im Normalbetrieb wieder abkühlen. Zwischen zwei Ein- und Ausschaltvorgängen muss eine Pause von mindestens 10 s eingehalten werden. Ein zyklisches Ein- und Ausschalten des Servoverstärkers über das Netzschütz ist nicht zulässig. Beim Ein- und Ausschalten der Netzspannung sollte sich der Servoverstärker im Zustand „ready to switch-on“ befinden.

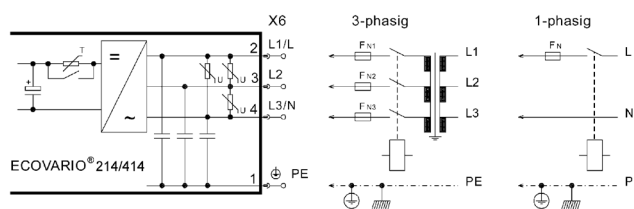


Bild 6.17: Stecker X6, Beschaltung bei ECOVARIO®214/414

Netzfilter

Die Einhaltung der Bestimmungen der EG-EMV-Richtlinie (2004/108/EWG) muss der Anwender durch geeignete Maßnahmen (externes Netzfilter, EMV-gerechte Verdrahtung) gewährleisten.

Absicherung

Zur externen Absicherung sind die allgemeinen technischen Daten (Kap. 4.2) zu beachten.

Einsatz in UL-Anlagen: Der ECOVARIO 214 Ax-xJ-xxx xxx kann an einen Stromkreis angeschlossen werden, der maximal 5 kA_{eff} symmetrisch liefert, mit einer maximalen Spannung von 105 V_{AC} bei Absicherung durch (DIQV)-gelisteten Trennschalter, max. 10 A.

Einsatz in UL-Anlagen: Der ECOVARIO 414 Ax-xJ-xxx xxx kann an einen Stromkreis angeschlossen werden, der maximal 5 kA_{eff} symmetrisch liefert, mit einer maximalen Spannung von 240 V_{AC} bei Absicherung durch (DIQV)-gelisteten Trennschalter, max. 10 A

6.3.3.2 ECOVARIO® 114

Tabelle 6.9: Pinbelegung Stecker X6 bei ECOVARIO®114

Signal	Pin	Beschreibung
PE	1	Schutzleiteranschluss
AC1	2	AC-Eingang 1
AC2	3	AC-Eingang 2

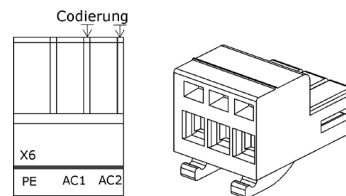


Bild 6.18: Gegenstecker X6: ZEC 1,5/3-ST-5,0 C2,3 R1,3 3BDNZ3, 17 55 39 2 Phoenix

WARNUNG

Am AC-Eingang des ECOVARIO 114 sind nur mittels Trenntrafo erzeugte Wechselspannungen zulässig. Die maximale AC-Anschlussspannung beträgt $48 V_{AC}$. Diese darf nicht überschritten werden.

Einschaltstrombegrenzung

Der Spitzeneinschaltstrom wird über einen temperaturabhängigen Widerstand auf maximal 50 A begrenzt. Zwischen zwei Ein- und Ausschaltvorgängen muss eine Pause von mindestens 30 s eingehalten werden. Ein zyklisches Ein- und Ausschalten des Servoverstärkers über das Netzschütz ist nicht zulässig. Beim Ein- und Ausschalten der AC-Anschlussspannung sollte sich der Servoverstärker im Zustand „ready to switch-on“ befinden.

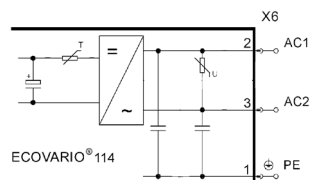
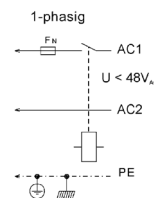


Bild 6.19: Stecker X6, Beschaltung bei ECOVARIO®114

**Netzfilter**

Die Einhaltung der Bestimmungen der EG-EMV-Richtlinie (2004/108/EWG) muss der Anwender durch geeignete Maßnahmen (externes Netzfilter, EMV-gerechte Verdrahtung) gewährleisten.

Absicherung

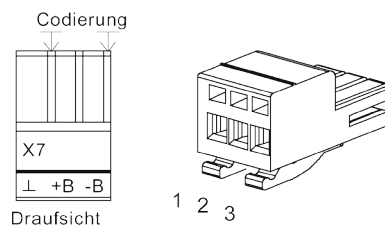
Zur externen Absicherung sind die allgemeinen technischen Daten (Kap. 4.2) zu beachten.

Einsatz in UL-Anlagen: Der ECOVARIO 114 Ax-xJ-xxx xxx kann an einen Stromkreis angeschlossen werden, der maximal $5 kA_{eff}$ symmetrisch liefert, mit einer maximalen Spannung von $48 V_{AC}$ bei Absicherung durch (DIVQ / 7)-gelisteten Trennschalter, max. 10 A
 $48 V_{AC}$ bei Absicherung durch (JDDZ / 7)-gelistete Sicherung, max. 10 A.

6.3.4 X7: Bremse

Tabelle 6.10: Pinbelegung Stecker X7

Signal	Zeichen	Pin	
GND		1	
Bremse+	+B	2	$I_{\max \text{ peak}} = 1 \text{ A}$
Bremse-	-B	3	$I_{\max \text{ Dauer}} = 0,5 \text{ A}$



In der gehchperten Ansteuerung wird nach dem Anziehen der Bremse der Haltestrom reduziert.

Bild 6.20: Gegenstecker X7:
ZEC 1,0/3-ST-3,5 C1,3 R1,3 NZX7, 19 98 20 5 Phoenix

Bei hherem Strombedarf fr die Bremse ist die statische Variante zum Schalten eines Relais geeignet (s. Bild 6.22).

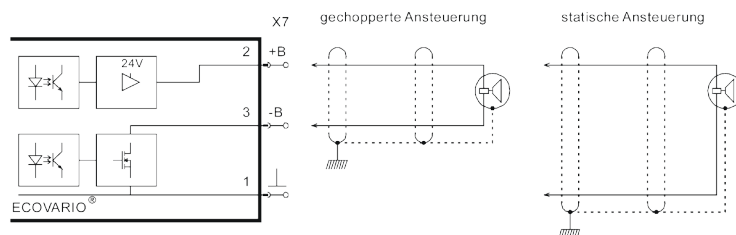


Bild 6.21: Bremsenanschluss, Bremsstrom $I_{\max} < 0,5 \text{ A}$

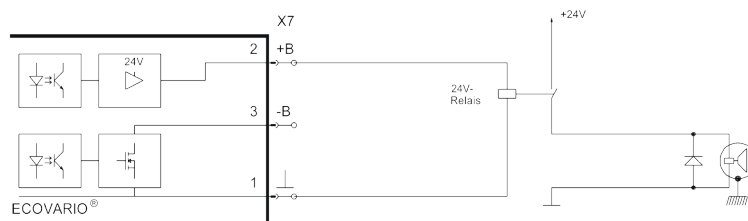


Bild 6.22: Bremsenanschluss, Bremsstrom $I_{\max} > 0,5 \text{ A}$

6.4 Sicherheitsfunktionen

6.4.1 Sichere Anlaufsperrung / Sicher abgeschaltetes Moment (Safe torque off, STO)

6.4.1.1 ECOVARIO 214/414

Die Servoverstärker ECOVARIO® 214 und ECOVARIO® 414 sind in den Ausführungen ECOVARIO® x14 xR-xx-xxx xxx mit der Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ (Safe Torque Off, STO) gemäß EN 61800-5-2 und EN ISO 13849-1: 2006 ausgerüstet. Die Funktion entspricht auch einem unregelmäßigen Stop gemäß Kategorie 0 der IEC 60204-1. Die Sicherheitsfunktion wird dazu verwendet, einen unerwarteten Wiederanlauf des Antriebs zu verhindern.

WARNUNG



Die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ schaltet nicht die Spannungsversorgung der Zwischenkreisspannung des Servoverstärkers ab. Deshalb dürfen Wartungsarbeiten an elektrischen Teilen des Servoverstärkers oder des Motors nur nach Trennung des Antriebssystems von der Spannungsversorgung ausgeführt werden.

Die Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ (Safe Torque Off, STO) wird zusammen mit der Standardfunktionalität des ECOVARIO® 214/414 mit nur wenigen, ausschließlich die Sicherheitsfunktion betreffenden Komponenten realisiert.

Die STO-Funktion erfüllt die Anforderungen an SIL2 bzw. PL d gemäß EN 61800-5-2 bzw. EN ISO 13849-1.

Die Funktion wird durch die in Bild 6.24 angegebene Beschaltung eingerichtet. Die Signale sind auf den Stecker X8 geführt. Von Stecker X1 werden die Signale Enable und Ready mitverwendet.

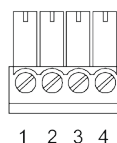


Bild 6.23:
Gegenstecker X8:
(nur ECOVARIO®214/414)
MC 1,5/4-ST-3,81
18 03 59 4 Phoenix

Tabelle 6.11: Pinbelegung Stecker X8

Signal	Pin	Beschreibung
ASI+	1	Sicherheitsrelais Spule +
ASI-	2	Sicherheitsrelais Spule -
ASO1	3	Meldekontakt AS
ASO2	4	Meldekontakt AS

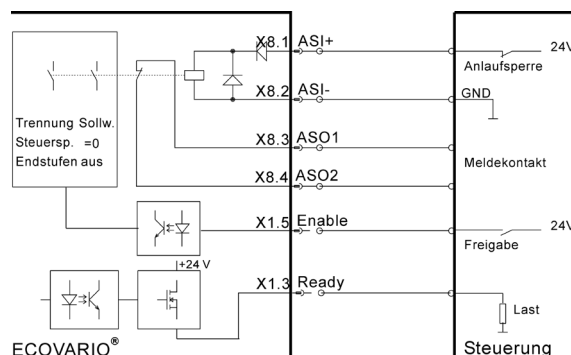


Bild 6.24: Beschaltung der STO-Funktion (ECOVARIO® 214/414)

Tabelle 6.11a: Mitverwendete Signale Stecker X1

Signal	Pin	Beschreibung
Ready	3	Betriebsbereitschaft
Enable	5	Freigabe

Einsatz der STO-Funktion

Um den unerwarteten Wiederanlauf eines Antriebes zu verhindern, ist der Einsatz mechanischer Schutzelemente, wie Sicherheitsschalter oder Relais mit zwangsgeführten Kontakten, zwingend notwendig.

Bisher wurden diese Forderungen durch eine der folgenden Maßnahmen erfüllt:

- ➔ Abschalten des Hauptstromkreises durch den Hauptschalter. Nachteil: Der DC-Zwischenkreis muss nach dem Wiedereinschalten erneut aufgeladen werden. Es tritt ein Kontaktverschleiß durch Schalten unter Last auf.
- ➔ Trennen des Motors vom Verstärker durch einen Sicherheitsschalter bzw. Schalter mit Schütz. Nachteil: Kontaktverschleiß durch Schalten unter Last, zusätzlicher Aufwand an Verdrahtung und Schaltelementen.

Diese Nachteile werden durch die STO-Funktion des ECOVARIO® 214/414 vermieden.

Das interne Sicherheitsrelais verfügt über zwangsgeführte Kontakte, die die Endstufen des Servoverstärkers sicher abschalten und die Sollwerte auf Null setzen. Ein freier Kontakt kann in den externen Sicherheitskreis eingebunden werden.

Vorteil: Der Zwischenkreis bleibt aufgeladen. Es werden nur Kleinspannungen geschaltet, der Verdrahtungs- und Schaltelementeaufwand wird verringert.

Funktionsweise der STO-Funktion

In Bild 6.25 ist ein Blockschaltbild der Elemente dargestellt, die zur STO-Funktion beitragen.

Kanal A:

Wenn zwischen den Eingängen ASI+ und ASI- eine Spannung von +24V anliegt, wird ein Sicherheitsrelais mit zwangsgeführten Kontakten eingeschaltet und der Servoverstärker arbeitet normal. Wenn die Spannung an den Eingängen abfällt, tritt durch Abschalten der 15-V-Versorgung des Leistungsteils die STO-Funktion in Kraft und verhindert einen Wiederanlauf. Ein Start ist erst wieder möglich, wenn zwischen den Eingängen ASI+ und ASI- eine Spannung von +24V angelegt wird und der Fehler des Servoverstärkers zurückgesetzt worden ist.

Über die Kontakte ASO1/ASO2 wird der sichere Zustand der Anlaufsperrung (Kanal A) signalisiert (wenn der Antrieb gesperrt ist, ist der Kontakt geschlossen).

Kanal B:

Nach Abschalten der 24 V am Enable-Eingang wird die Endstufe über einen Optokoppler und ein CPLD abgeschaltet und die STO-Funktion verhindert einen Wiederanlauf. Ein Start ist erst wieder möglich, wenn am Enable-Eingang eine Spannung von +24V angelegt wird und der Fehler des Servoverstärkers zurückgesetzt worden ist. Über den Ready-Ausgang wird der sichere Zustand der Anlaufsperrung (Kanal B) signalisiert (wenn der Antrieb gesperrt ist, liegen an Ready 0 V).

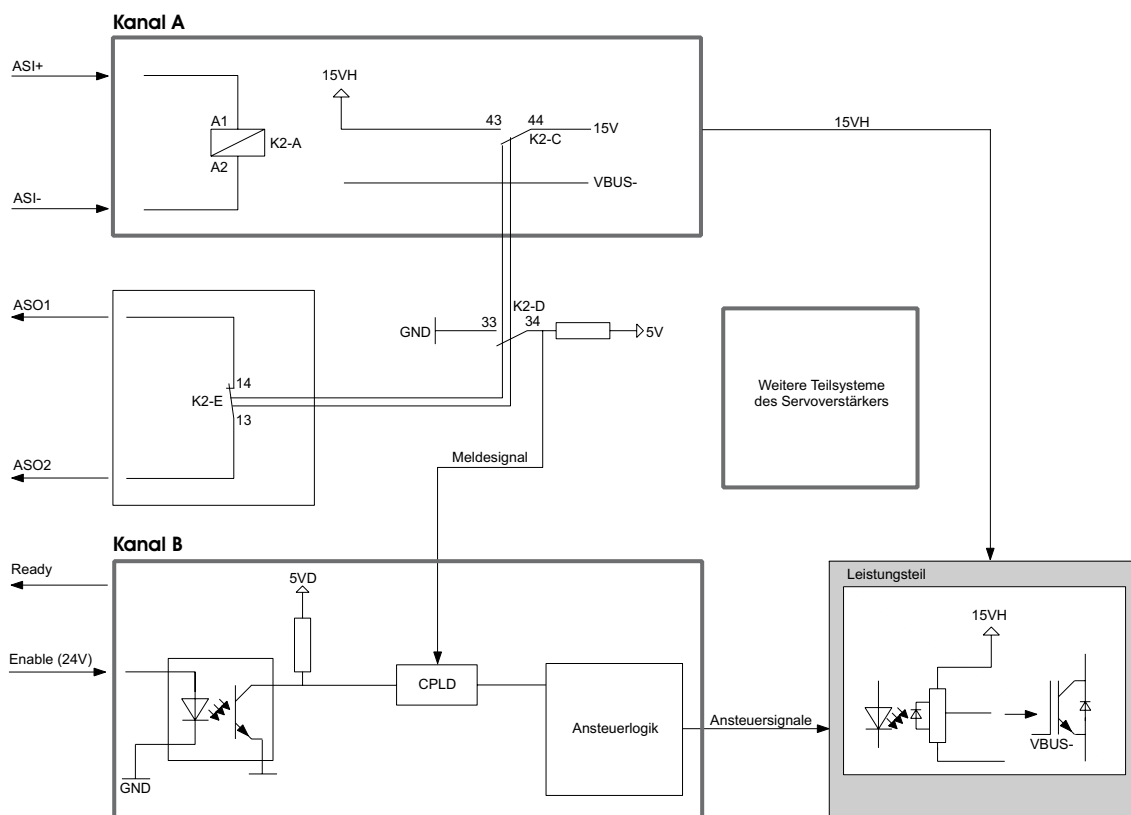


Bild 6.25: Blockschaltbild: Realisierung der Sicherheitsfunktion STO

Funktion der drei benutzten Kontaktsätze in Kanal A:

- Der Kontakt K2-C deaktiviert im sicheren Zustand die Ansteuerung der Endstufe durch Abschalten der Gateversorgung.
- Der Kontakt K2-D meldet den Status des Sicherheitsrelais an die interne Steuerung des ECOVARIO®.
- Der Kontakt K2-E meldet den sicheren Zustand des Antriebs an die überlagerte Sicherheitssteuerung der Anlage und kann z. B. zur Freigabe der Türverriegelung genutzt werden.

WARNUNG



Durch eine automatische Steuerung oder durch manuelle Auslösung darf die STO-Funktion durch Wegnehmen der Spannung zwischen den Eingängen ASI+ und ASI- erst dann aktiviert werden, wenn der Antrieb nach dem Bremsen zur Ruhe gekommen ist, der Servoverstärker inaktiv geschaltet wurde (Wegnehmen des Signals „Enable“) und die Haltebremse greift. Der Überwachungskontakt ASO1/ASO2 überbrückt im Sicherheitskreis der Anlage die Sicherheitsvorrichtung (z.B. Sicherheitspositionsschalter an Schutztüren). Der Sicherheitsbereich ist nun vor dem unbeabsichtigten Wiederanlaufen des Antriebes geschützt.

Sicherheitsrelevante Aspekte

Beachten Sie auch die unter Kap. 2.6 beschriebene bestimmungsgemäße Verwendung des Servoverstärkers ECOVARIO® und die dort aufgeführten Einsatzbedingungen.

Wie Bild 6.25 zeigt, ist die STO-Funktion zweikanalig ausgeführt. Wenn ein einzelner Fehler auftritt, bleibt die Funktion durch den jeweils anderen Kanal immer erhalten.

Bei aktiver Anlaufsperrung sind alle Treibertransistoren in den hochohmigen Zustand versetzt. Auch im Fehlerfall, wenn durch defekte Treibertransistoren im Motor ein Strom erzeugt wird, können die hochpoligen Servomotoren und die 2-Phasen-Servomotoren nicht anlaufen, weil das dazu erforderliche Drehfeld nicht entstehen kann. Im ungünstigsten Fall kann jedoch ein kurzer Ruck an der Motorwelle auftreten (Bewegung um maximal ein halbes Polpaar des Motors).

Bei defektem internen Sicherheitsrelais oder bei Kabelbruch schaltet die Sicherheitsvorrichtung den Antrieb aus, da dann die Überbrückung der Sicherheitsvorrichtung nicht wirksam wird.

Beim Aktivieren der Anlaufsperrung durch eine automatische Steuerung muss das Ansteuersignal überwacht werden, um sicherzustellen, dass die Anlaufsperrung nicht bei laufendem Motor eingeschaltet werden kann (der Motor würde dann unkontrolliert auslaufen).

Inbetriebnahme und Überprüfung der STO-Funktion

Bei der Inbetriebnahme der Anlage, nach einem Austausch von Baugruppen, bei Veränderungen in der Verdrahtung, nach Parameteränderungen sowie nach dem Laden einer neuen Firmware, mindestens jedoch einmal jährlich, muss die Funktion der Sicherheitsvorrichtung einschließlich der STO-Funktion überprüft werden. Dabei ist in folgenden Schritten vorzugehen:

Tabelle 6.12: Prüfung der Funktionsfähigkeit der Sicherheitsvorrichtung einschließlich STO-Funktion

Schritt	Aktion	Prüfung
1	Stellen Sie sicher, dass der Antrieb während der Prüfung uneingeschränkt laufen und gestoppt werden kann.	
2	Versetzen Sie den Antrieb gesteuert in den Stillstand (Geschw.-Sollwert = 0).	
3	Schalten Sie den Servoverstärker inaktiv (Enable-Signal wegnehmen)	Messen Sie den Signalpegel am Ready-Signal: muss inaktiv (0 V) sein.
4	Aktivieren Sie, sofern vorhanden, die Haltebremse	
5	Nehmen Sie zwischen ASI+ und ASI- die +24V weg, d.h., aktivieren Sie die Anlaufsperrung	
6	Öffnen Sie die Sicherheitsvorrichtung (z.B. Schutztür), ohne in den Sicherheitsbereich einzugreifen	Netzschutz muss eingeschaltet bleiben.

7	Ziehen Sie den Gegenstecker X8 am jeweiligen Servoverstärker ab	Netzschütz muss abfallen.
8	Stecken Sie den Gegenstecker X8 wieder auf. Netzschütz wieder einschalten.	

Das nachfolgend aufgeführte Schaltungsbeispiel erfüllt unter der Voraussetzung, dass die oben beschriebene Überprüfung gewährleistet ist, den Performance Level d nach EN ISO 13849-1.

Anwendungsbeispiel

Das Anwendungsbeispiel im Bild 6.26 zeigt eine Anlage mit vier Antrieben und gemeinsamer Netzeinspeisung. Jeweils zwei Antriebe bilden eine Arbeitsgruppe. Die Arbeitsgruppen sind in getrennten Bereichen mit eigenen Schutzeinrichtungen angeordnet.

Über S1 und S2 können die Arbeitsgruppen einzeln gegen unbeabsichtigtes Anlaufen gesichert werden.

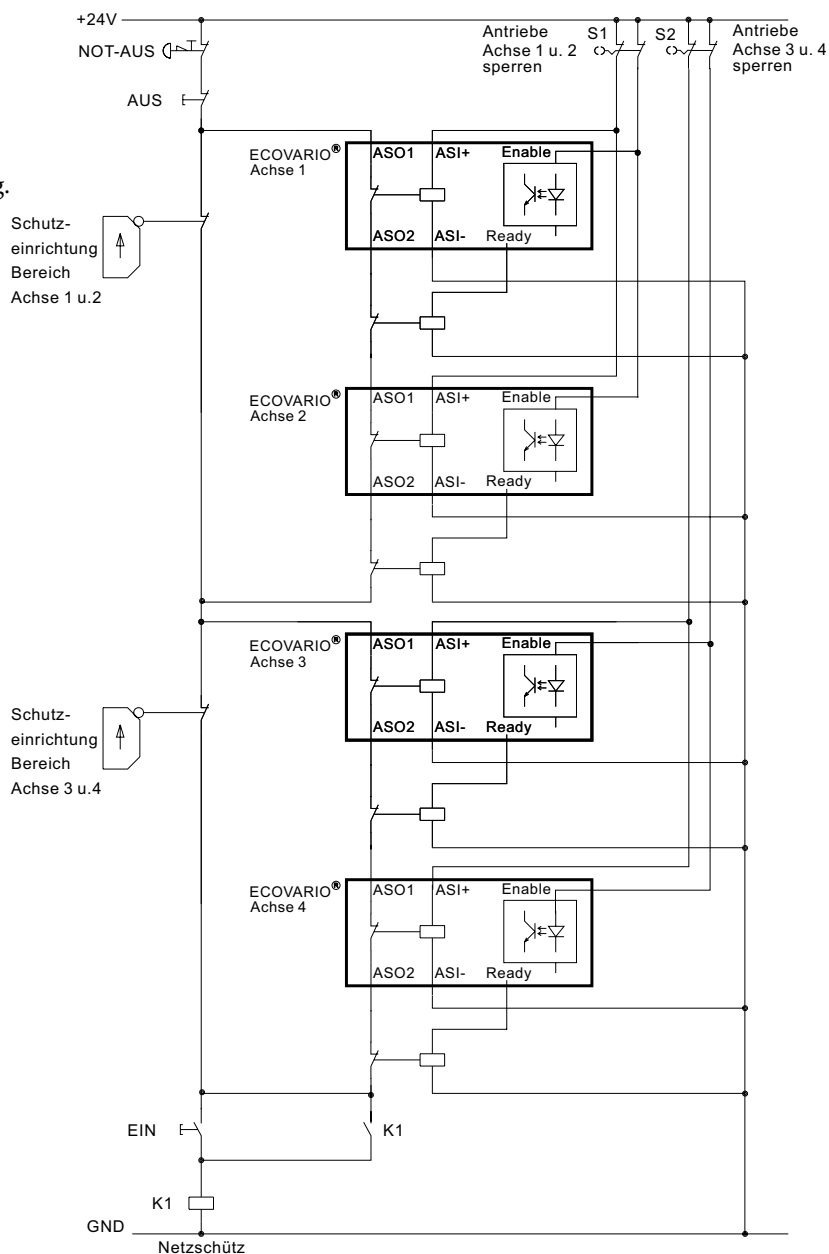


Bild 6.26: Anwendungsbeispiel zur STO-Funktion

Wartung, Fehlersuche und Diagnose

Die STO-Funktion und die STO-Anschlüsse benötigen keine Wartung.

Es sind jedoch zyklische Funktionsprüfungen erforderlich.

Durch den Anwender ist eine Überprüfung der Funktionsfähigkeit der STO-Funktion gemäß Tabelle 6.12 durchzuführen:

- ☞ bei der Inbetriebnahme der Anlage
- ☞ nach einem Austausch von Baugruppen
- ☞ bei Veränderungen in der Verdrahtung
- ☞ nach Laden einer neuen Firmware
- ☞ nach Parametrierungsänderungen
- ☞ zyklisch mindestens einmal jährlich; die erforderlichen Überprüfungsintervalle sind von der jeweiligen Applikation abhängig.

Die folgenden Fehlermeldungen beziehen sich auf die STO-Funktion (Komplettliste in Kap. 7.3.2):

D00	Sichere Anlaufsperr blockiert Einschalten	Maßnahme: STO-Funktion prüfen.
D01	Keine externe Freigabe	Maßnahme: Enable-Signal prüfen.

Technische Daten

Tabelle 6.13: Technische Daten in Bezug auf die Sicherheitsnormen

EN 61800-5-2		EN ISO 13849-1	
SIL	2	PL	d
PFH [1/h]	1,26 E-09	MTTFd	932 Jahre
PFD	1,01 E-04	DC _{avg}	98,48%
		λ_d	$8,29 \cdot 10^{-8}$

Tabelle 6.14: Technische Daten STO-Sicherheitsrelais

gemäß EN ISO 13849-1 und EN 61800-5-2	
Anzahl der Strompfade	1
Schaltspannung (extern angelegt)	24 V
Schaltstrom (extern angelegt)	20 mA
Maximale Schaltverzögerung zwischen den Kontakten	11 ms

6.4.1.2 ECOVARIO 114

Der Servoverstärker ECOVARIO® 114 ist in den Ausführungen ECOVARIO® 114 xR-xx-xxx xxx mit der Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ (Safe Torque Off, STO) gemäß EN 61800-5-2 und EN ISO 13849-1: 2006 ausgerüstet. Die Funktion entspricht auch einem ungeregelten Stop gemäß Kategorie 0 der IEC 60204-1. Die Sicherheitsfunktion wird dazu verwendet, einen unerwarteten Wiederanlauf des Antriebs zu verhindern.

WARNUNG

Die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ schaltet nicht die Spannungsversorgung der Zwischenkreisspannung des Servoverstärkers ab. Deshalb dürfen Wartungsarbeiten an elektrischen Teilen des Servoverstärkers oder des Motors nur nach Trennung des Antriebssystems von der Spannungsversorgung ausgeführt werden.

Die Sicherheitsfunktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ (Safe Torque Off, STO) wird zusammen mit der Standardfunktionalität des ECOVARIO® 114 mit nur wenigen, ausschließlich die Sicherheitsfunktion betreffenden Komponenten realisiert.

Die STO-Funktion erfüllt die Anforderungen an SIL2 bzw. PL d gemäß EN 61800-5-2 bzw. EN ISO 13849-1.

Die Funktion wird durch die in Bild 6.27 angegebene Beschaltung eingerichtet. Die Signale sind auf den Stecker X2 geführt. Von Stecker X1 werden die Signale Enable und Ready mitverwendet.

Tabelle 6.15: Pinbelegung Stecker X2

Signal	Pin	Beschreibung
ASI	4	Eingangskontakt STO-Fkt.
ASO1	7	Meldekontakt STO-Fkt.
ASO2	8	Meldekontakt STO-Fkt.

Tabelle 6.16: Mitverwendete Signale Stecker X1

Signal	Pin	Beschreibung
Ready	3	Betriebsbereitschaft
Enable	5	Freigabe

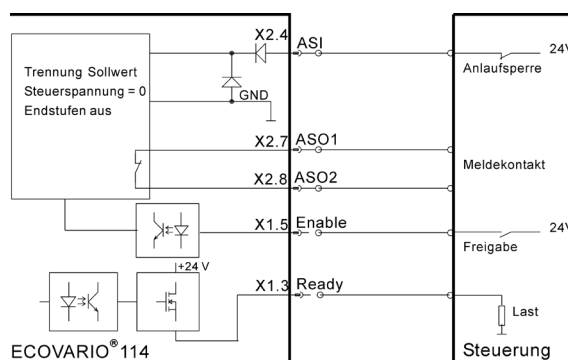


Bild 6.27: Beschaltung der STO-Funktion (ECOVARIO® 114xR)

Einsatz der STO-Funktion

Die interne Logikschaltung schaltet die Endstufen des Servoverstärkers sicher ab und setzt die Sollwerte auf Null. Die Ein- und Ausgänge können an eine externe Sicherheitssteuerung angeschaltet werden.

Vorteil: Der Zwischenkreis bleibt aufgeladen. Es werden nur Kleinspannungen geschaltet, der Verdrahtungs- und Schaltelementaufwand wird verringert.

Funktionsweise der STO-Funktion

In Bild 6.28 ist ein Blockschaltbild der Elemente dargestellt, die zur STO-Funktion beitragen.

Kanal A:

Wenn am Eingang ASI sowie am Enable-Eingang (Kanal B) eine Spannung von +24V anliegt und Software Enable gesetzt ist, arbeitet der Servoverstärker normal. Wenn die Spannung am Eingang ASI abfällt, tritt durch Abschalten des Leistungsteils die STO-Funktion in Kraft und verhindert einen Wiederanlauf. Ein Start ist erst wieder möglich, wenn an den Eingängen ASI und Enable (Kanal B) eine Spannung von +24V angelegt wird, Software Enable gesetzt ist und der Fehler des Servoverstärkers zurückgesetzt worden ist.

Über den Meldekontakt zwischen ASO1 und ASO2 wird der sichere Zustand der Anlaufsperrung signalisiert (wenn der Antrieb gesperrt ist, ist der Kontakt geschlossen). Das Signal kann der überlagerten Sicherheitssteuerung der Anlage zugeführt werden und z. B. zur Freigabe der Türverriegelung genutzt werden.

Kanal B:

Nach Abschalten der 24 V am Enable-Eingang wird die Endstufe abgeschaltet und die STO-Funktion verhindert einen Wiederanlauf. Ein Start ist erst wieder möglich, wenn an den Eingängen ASI und Enable (Kanal B) eine Spannung von +24V angelegt wird, Software Enable gesetzt ist und der Fehler des Servoverstärkers zurückgesetzt worden ist. Über den Ready-Ausgang wird der sichere Zustand der Anlaufsperrung (Kanal B) signalisiert (wenn der Antrieb gesperrt ist, liegen an Ready 0 V).

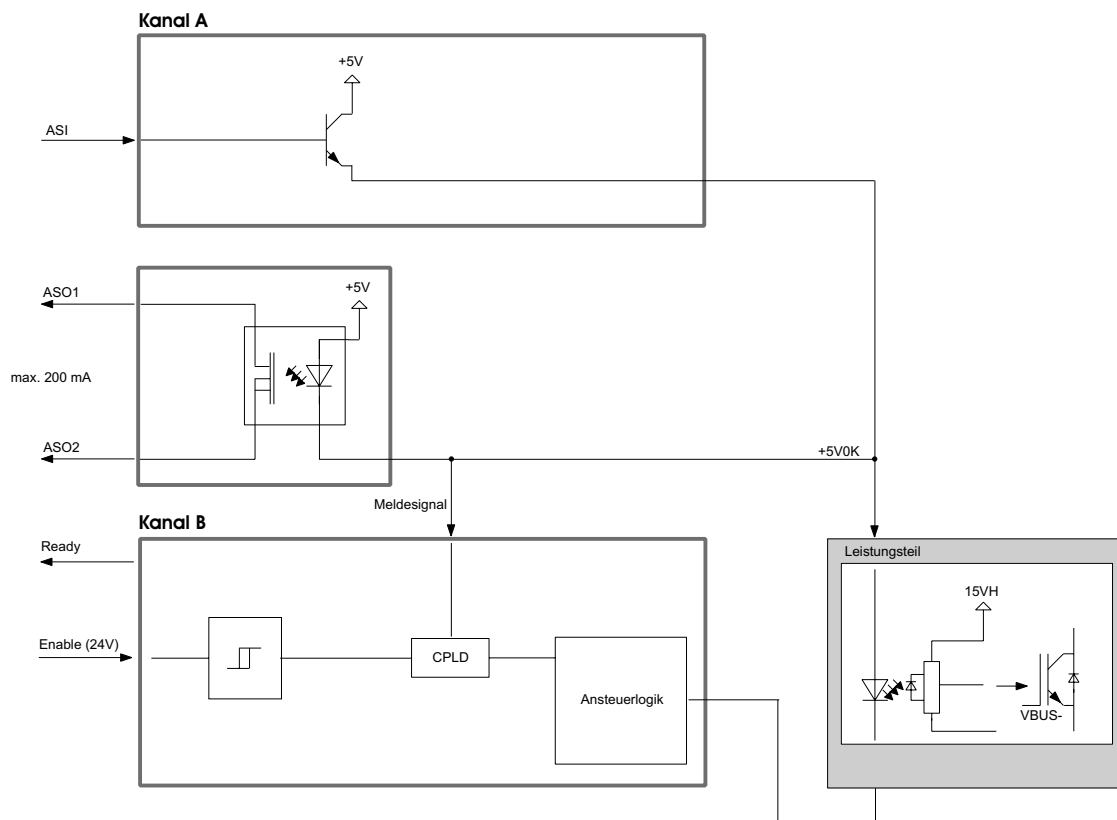


Bild 6.28: Blockschaltbild: Realisierung der Sicherheitsfunktion STO im ECOVARIO 114

WARNUNG



Durch eine automatische Steuerung oder durch manuelle Auslösung darf die STO-Funktion durch Wegnehmen der Spannung am Eingang ASI erst dann aktiviert werden, wenn der Antrieb nach dem Bremsen zur Ruhe gekommen ist, der Servoverstärker inaktiv geschaltet wurde (Wegnehmen des Signals „Enable“) und die Haltebremse greift. Der Überwachungskontakt ASO1/ASO2 überbrückt im Sicherheitskreis der Anlage die Sicherheitsvorrichtung (z.B. Sicherheitspositionsschalter an Schutztüren). Der Sicherheitsbereich ist nun vor dem unbeabsichtigten Wiederanlaufen des Antriebes geschützt.

Sicherheitsrelevante Aspekte

Beachten Sie auch die unter Kap. 2.6 beschriebene bestimmungsgemäße Verwendung des Servoverstärkers ECOVARIO®114 und die dort aufgeführten Einsatzbedingungen.

Wie Bild 6.28 zeigt, ist die STO-Funktion zweikanalig ausgeführt. Wenn ein einzelner Fehler auftritt, bleibt die Funktion durch den jeweils anderen Kanal immer erhalten.

Bei aktiver Anlaufsperr sind alle Treibertransistoren in den hochohmigen Zustand versetzt. Auch im Fehlerfall, wenn durch defekte Treibertransistoren im Motor ein Strom erzeugt wird, können die hochpoligen Servomotoren und die 2-Phasen-Servomotoren nicht anlaufen, weil das dazu erforderliche Drehfeld nicht entstehen kann. Im ungünstigsten Fall kann jedoch ein kurzer Ruck an der Motorwelle auftreten (Bewegung um maximal ein halbes Polpaar des Motors).

Bei defektem internen Halbleiterschalter oder bei Kabelbruch schaltet die Sicherheitsvorrichtung den Antrieb aus, da dann die Überbrückung der Sicherheitsvorrichtung nicht wirksam wird.

Beim Aktivieren der Anlaufsperr durch eine automatische Steuerung muss das Ansteuersignal überwacht werden, um sicherzustellen, dass die Anlaufsperr nicht bei laufendem Motor eingeschaltet werden kann (der Motor würde dann unkontrolliert auslaufen).

Inbetriebnahme und Überprüfung der STO-Funktion

Bei der Inbetriebnahme der Anlage, nach einem Austausch von Baugruppen, bei Veränderungen in der Verdrahtung, nach Parameteränderungen sowie nach dem Laden einer neuen Firmware, mindestens jedoch einmal jährlich, muss die Funktion der Sicherheitsvorrichtung einschließlich der STO-Funktion überprüft werden. Dabei ist in folgenden Schritten vorzugehen:

Tabelle 6.17: Prüfung der Funktionsfähigkeit der Sicherheitsvorrichtung einschließlich STO-Funktion

Schritt	Aktion	Prüfung
1	Stellen Sie sicher, dass der Antrieb während der Prüfung uneingeschränkt laufen und gestoppt werden kann.	
2	Versetzen Sie den Antrieb gesteuert in den Stillstand (Geschw.-Sollwert = 0).	
3	Schalten Sie den Servoverstärker inaktiv (Enable-Signal wegnehmen)	Messen Sie den Signalpegel am Ready-Signal: muss inaktiv (0 V) sein.
4	Aktivieren Sie, sofern vorhanden, die Haltebremse	
5	Nehmen Sie an ASI die +24V weg, d.h., aktivieren Sie die Anlaufsperr	
6	Öffnen Sie die Sicherheitsvorrichtung (z.B. Schutztür), ohne in den Sicherheitsbereich einzugreifen	Netzschütz muss eingeschaltet bleiben.
7	Ziehen Sie den Gegenstecker X2 am jeweiligen Servoverstärker ab	Netzschütz muss abfallen.
8	Stecken Sie den Gegenstecker X2 wieder auf. Netzschütz wieder einschalten.	

Wartung, Fehlersuche und Diagnose

Die STO-Funktion und die STO-Anschlüsse benötigen keine Wartung.

Es sind jedoch zyklische Funktionsprüfungen erforderlich.

Durch den Anwender ist eine Überprüfung der Funktionsfähigkeit der STO-Funktion gemäß Tabelle 6.17 durchzuführen:

- bei der Inbetriebnahme der Anlage
- nach einem Austausch von Baugruppen
- bei Veränderungen in der Verdrahtung
- nach Laden einer neuen Firmware
- nach Parametrierungsänderungen
- zyklisch mindestens einmal jährlich; die erforderlichen Überprüfungsintervalle sind von der jeweiligen Applikation abhängig.

Die folgenden Fehlermeldungen beziehen sich auf die STO-Funktion (Komplettliste in Kap. 7.3.2):

D00	Sichere Anlaufsperr blockiert Einschalten	Maßnahme: STO-Funktion prüfen.
D01	Keine externe Freigabe	Maßnahme: Enable-Signal prüfen.

Technische Daten

Tabelle 6.18: Technische Daten in Bezug auf die Sicherheitsnormen

EN 61800-5-2		EN ISO 13849-1	
SIL	2	PL	d
		MTTFd	2639 Jahre
		DC _{avg}	Durch Auswertung des Rückmeldesignals (Status) bis zu 99% erreichbar

6.5 Encoder

Der Servoverstärker ECOVARIO® verfügt über zwei Encodereingänge (X11 und X12).

ACHTUNG Stecken und ziehen Sie die Encoderkabel nie unter Spannung! Schalten Sie vorher stets die Logikversorgung des ECOVARIO ab. Anderenfalls könnte der Encoder beschädigt werden.

Encodereingang X11

An die 9-polige D-Sub-Buchse Encoder A können inkrementale Standardencoder mit Rechtecksignalen oder mit 1-Vss-Sinussignalen angeschlossen werden.

Encodereingang X12

An die 15-polige High-Density-D-Sub-Buchse Encoder B können außer den Standardencodern auch Encoder mit 1-Vss-Sinussignalen oder absolut messende Encodersysteme der Systeme HIPERFACE® und BISS® angeschlossen werden.

Parametrierung der Encoderschnittstellen

Für die von der Jenaer Antriebstechnik GmbH lieferbaren Encoder stehen komplette Datensätze zur Verfügung. Über die PC-Bedienoberfläche ECO Studio kann aus der vorhandenen Datenbank der Datensatz für den eingesetzten Encoder ausgewählt werden und an den ECOVARIO® übertragen werden.

6.5.1 X11: Encoder A

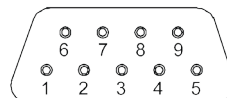
Die Versorgungsspannung U_p des Encoders A beträgt 5 V.

Die zulässige Leitungslänge beträgt 50 m.

Bei inkrementalen Standardencodern beträgt die maximale Signalfrequenz 2 MHz, das entspricht einer Zählfrequenz von 8 MHz. Bei SINCOS-Encodern beträgt die maximale Signalfrequenz 150 kHz.

Tabelle 6.19: Pinbelegung Stecker X11

Signal	Pin	Standardencoder	SINCOS-Encoder
$+V_{ENC}$	1	5 V (0,2 A)	5 V (0,2 A)
A	2	Spur A	Sinus
B	3	Spur B	Cosinus
N	4	Spur N	Index
T+	5	Temperaturfühler	Temperaturfühler
D_{GND}	6	Encodermasse	Encodermasse
/A	7	Spur /A	/Sinus
/B	8	Spur /B	/Cosinus
/N	9	Spur /N	/Index



Gegenstecker X11: D-Sub Stecker
9-polig
Ansicht der Löt- bzw. Crimpseite

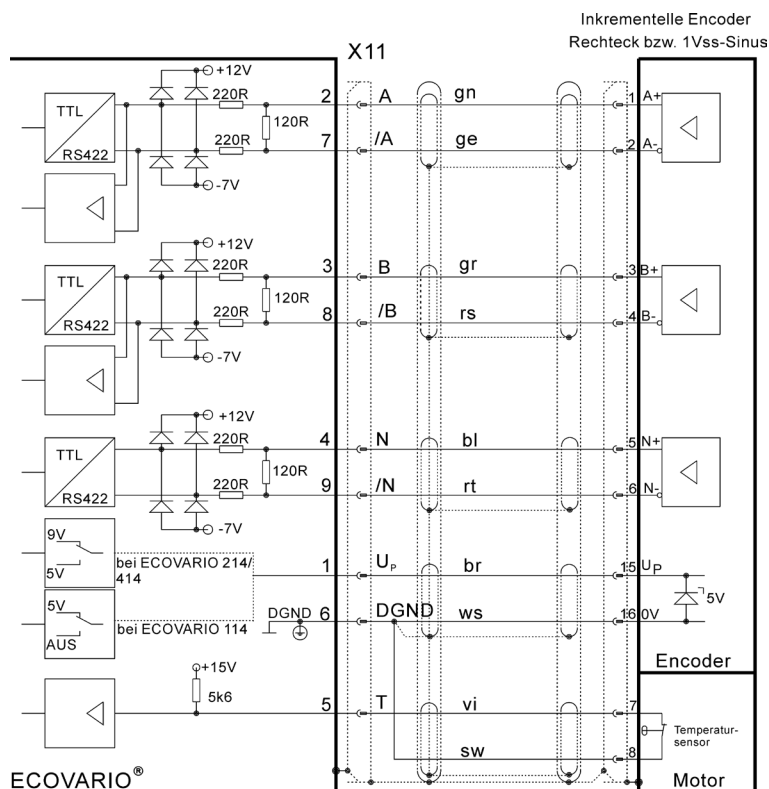


Bild 6.29: Anschlussbeispiel für 5-V-Inkrementalencoder über Standardkabel INK65-491-525-xxx

6.5.2 X12: Encoder B

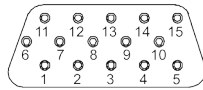


Bild 6.30: Gegenstecker X12:
D-Sub-High-Density-Stecker,
15-polig, Ansicht auf Löt- bzw.
Crimpseite

Tabelle 6.20: Pinbelegungen Stecker X12

Pin	Standardencoder / SINCOS-Encoder		HIPERFACE® (Stegmann SCS)		BISS® (Hengstler) / EnDat	
	Signal	Beschreibung	Signal	Beschreibung	Signal	Beschreibung
1	U _p	5 – 14 V/2 W über ext. R parametrierbar	U _p	5 – 14 V/2 W über ext. R parametrierbar	U _p	5 – 14 V/2 W über ext. R parametrierbar
2	A	Spur A / Sinus	Sinus	Sinus	n.c.	
3	B	Spur B / Cosinus	Cosinus	Cosinus	n.c.	
4	N	Spur N	Data	Datenkanal	Data	Daten
5	T+	Temperatursensor	T+	Temperatursensor	T+	Temperatursensor
6	DGND	Masse	DGND	Masse	DGND	Masse
7	/A	Spur /A / /Sinus	RefSin	- Sinus	n.c.	
8	/B	Spur /B / /Cosinus	RefCos	- Cosinus	n.c.	
9	/N	Spur /N	/Data	/Datenkanal	/Data	/Daten
10	T-	Temperatursensor	T-	Temperatursensor	T-	Temperatursensor
11	S-	Sensor DGND	S-	Sensor DGND	S-	Sensor DGND
12	S+	Sensor U _p	S+	Sensor U _p	S+	Sensor U _p
13						
14					CLK	CLK
15					/CLK	/CLK

Einstellung der Versorgungsspannung

Über das Verhältnis der Widerstände R1 und R2 wird die Spannung U_p eingestellt:

$$U_p = 5 \text{ V} \left(\frac{R1}{R2} + 1 \right) \quad (3)$$

Die Widerstandswerte sollten im Bereich 4,7 kΩ bis 47 kΩ liegen. Im Standardkabel ABS 65-300-525-xx für BISS®-Encoder ist die Einstellung der Spannung U_p bereits enthalten. Die zulässige Leitungslänge beträgt 50 m.

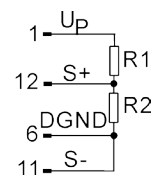


Bild 6.31: Versorgungsspannung

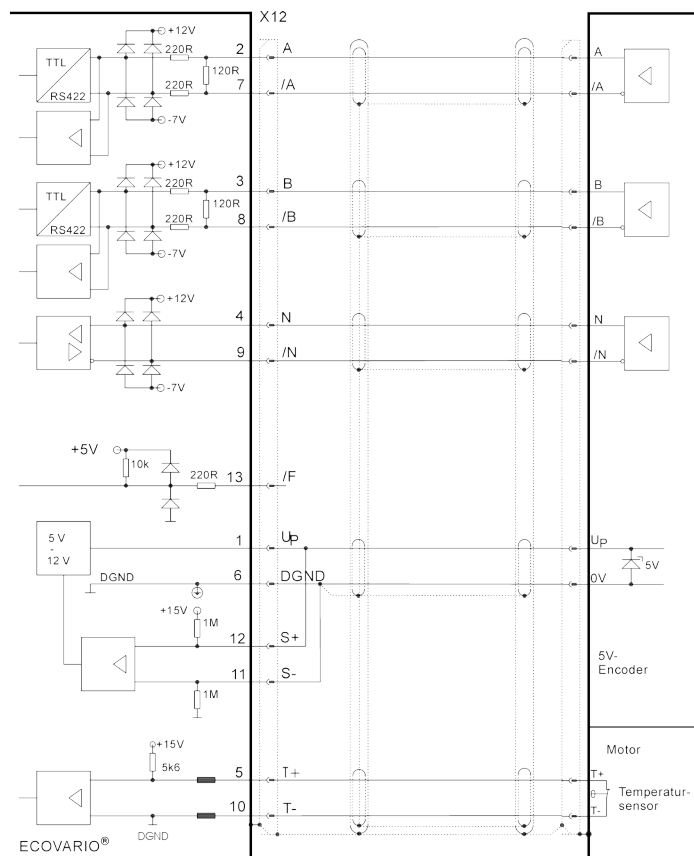


Bild 6.32: Anschlussbeispiel für einen 5-V-Inkrementalencoder

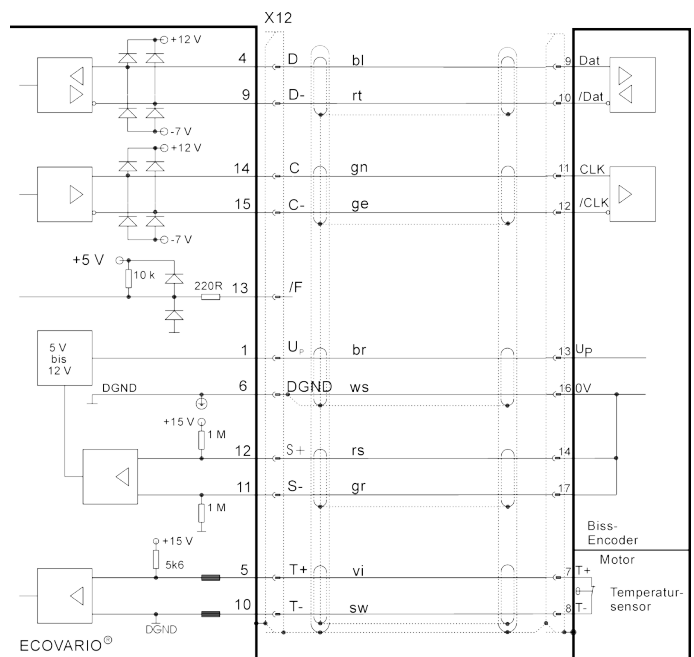


Bild 6.33: Anschlussbeispiel für einen BISS®-Encoder über Standardkabel ABS65-300-525-xx

6.6 Serielle Schnittstellen

6.6.1 X13: RS485/RS232-Schnittstelle (bei ECOVARIO® 214/414 mit 2 Captureeingängen)

Der ECOVARIO® ist mit RS485- oder RS232-Schnittstelle, bei ECOVARIO® 214/414 jeweils mit 2 Captureeingängen für eine schnelle Ereigniserfassung, erhältlich.

ECOVARIO® x xx x x-A x-xxx xxx: Ausführung mit RS485-Schnittstelle

ECOVARIO® x xx x x-F x-xxx xxx: Ausführung mit RS485-Schnittstelle

ECOVARIO® x xx x x-B x-xxx xxx: Ausführung mit RS232-Schnittstelle

ECOVARIO® x xx x x-G x-xxx xxx: Ausführung mit RS232-Schnittstelle

Ausführung mit RS485-Schnittstelle

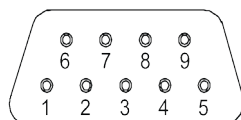


Bild 6.34: Gegenstecker X13: 9-poliger D-Sub-Stecker; Ansicht auf die Löt- bzw. Crimpseite

Tabelle 6.21: Pinbelegung Stecker X13

Pin	Signal	Beschreibung
1	CAP1+	Captureeingang1 (RS422-Pegel)*
2	Rx+	Receive RS485
3	Tx+	Transmit RS485
4	CAP2+	Captureeingang2 (RS422-Pegel)*
5	DGND	Digitalground
6	CAP1-	Captureeingang1 (RS422-Pegel)*
7	Rx-	Receive RS485
8	Tx-	Transmit RS485
9	CAP2-	Captureeingang2 (RS422-Pegel)*

*) Captureeingänge nur bei ECOVARIO® 214/414

Am Steckverbinder X13 stehen beim ECOVARIO® 214 und 414 außer der seriellen Schnittstelle zwei Captureeingänge mit RS422-Signalübertragung zur schnellen Erfassung von Prozessereignissen zur Verfügung. Die Captureeingänge sind nicht galvanisch getrennt, sie können auch als digitale Eingänge konfiguriert werden.

Die RS485-Schnittstelle des ECOVARIO® kann sowohl für einen 4-Leiter- (Vollduplex) als auch 2-Leiter (Halbduplex)-Anschluss verwendet werden. Sender und Empfänger des ECOVARIO® entsprechen den Spezifikationen nach EIA-RS485 (bis zu 250 kBaud) und haben ESD-Schutz gemäß IEC 61000-4-4.

Das Kommunikationsprotokoll ermöglicht den Netzbetrieb mit einem Master (Host) und bis zu 126 ECOVARIO®-Geräten als Slaves im RS485-Netzwerk. Maximal 32 Teilnehmer dürfen an einem Netzwerk betrieben werden. Hierzu muss das Netzwerk eine Busstruktur aufweisen.

Die Adresse (ID) eines ECOVARIO® wird über die Tasten an der Frontseite eingestellt. Jede ID darf nur einmal vergeben werden. ID = 0 ist reserviert und darf nicht verwendet werden.

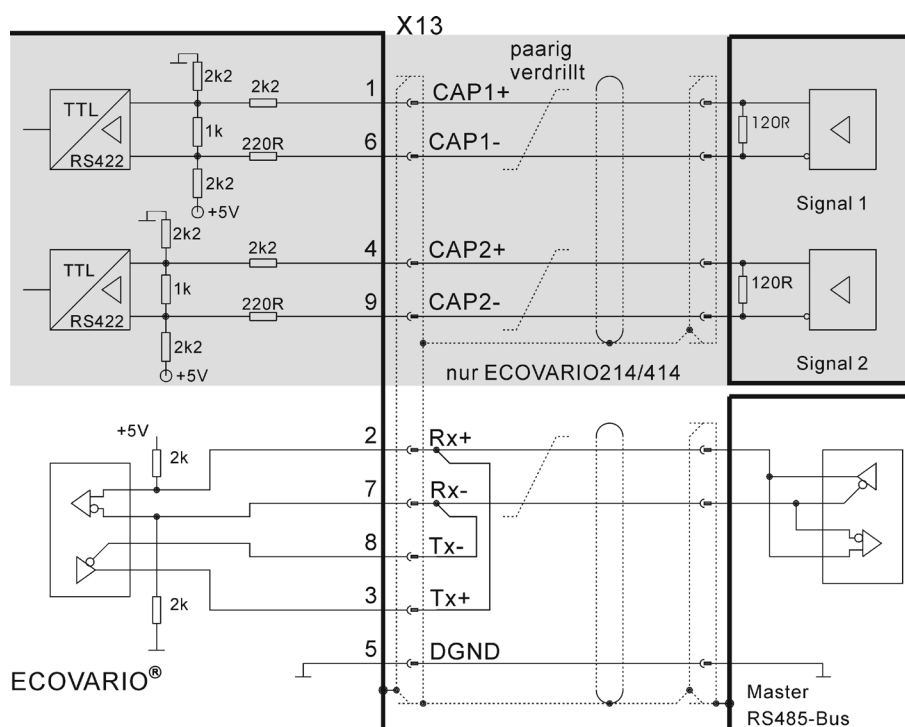


Bild 6.35: Anschlussbeispiel RS485: Punkt-zu-Punkt-Verbindung im Halbduplexbetrieb

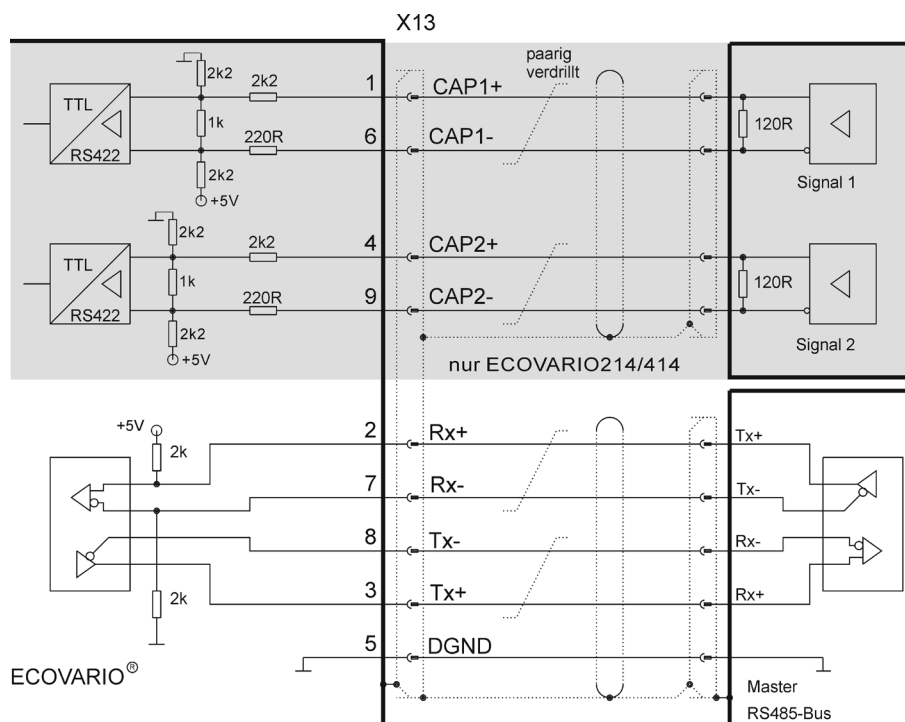


Bild 6.36: Anschlussbeispiel RS485: Punkt-zu-Punkt-Verbindung im Vollduplexbetrieb

Ausführung mit RS232-Schnittstelle

Am Steckverbinder X13 stehen außer der seriellen Schnittstelle beim ECOVARIO® 214/414 zwei Captureeingänge mit RS422-Signalübertragung zur schnellen Erfassung von Prozessereignissen zur Verfügung. Über die RS232-Schnittstelle kann alternativ zur USB-Schnittstelle ein PC zur Parametrierung des ECOVARIO® angeschlossen werden. Die Parametrierung der RS232-Schnittstelle ist im Handbuch „Objektverzeichnis ECOSTEP und ECOVARIO®“ beschrieben.

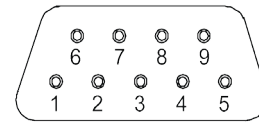


Bild 6.37: Gegenstecker X13: 9-poliger D-Sub-Stecker, Ansicht auf die Löt- bzw. Crimpseite des Gegensteckers

Zur RS232-Kommunikation mit dem ECOVARIO® wird eine 3-adrige Verbindung zum Host benötigt. Der Anschluss X13 am ECOVARIO® ist so ausgelegt, dass ein 1:1-Standardkabel zur Kommunikation mit einem COM-Port (9-poliger D-Sub-Stecker) eines PC verwendet werden kann. Sender und Empfänger des ECOVARIO® entsprechen den Spezifikationen nach EIA-232E und CCITT V.28 und haben ESD-Schutz gemäß IEC 61000-4-2.

Das Kommunikationsprotokoll ermöglicht den Netzbetrieb von bis zu 126 ECOVARIO®-Geräten als Slaves in einem Mono-Master-Netzwerk. Hierzu ist eine Ringstruktur des RS232-Netzwerkes nach dem Schema in Bild 6.39 erforderlich.

Tabelle 6.22: Pinbelegung Stecker X13 in RS232-Ausführung

Pin	Signal	Beschreibung
1	CAP1+	Captureeingang1 (RS422-Pegel)*
2	TxD	RS232 TxD
3	RxD	RS232 RxD
4	CAP2+	Captureeingang2 (RS422-Pegel)*
5	DGND	Digitalground
6	CAP1-	Captureeingang1 (RS422-Pegel)*
7	-	frei
8	-	frei
9	CAP2-	Captureeingang2 (RS422-Pegel)*

*) Captureeingänge nur bei ECOVARIO® 214/414

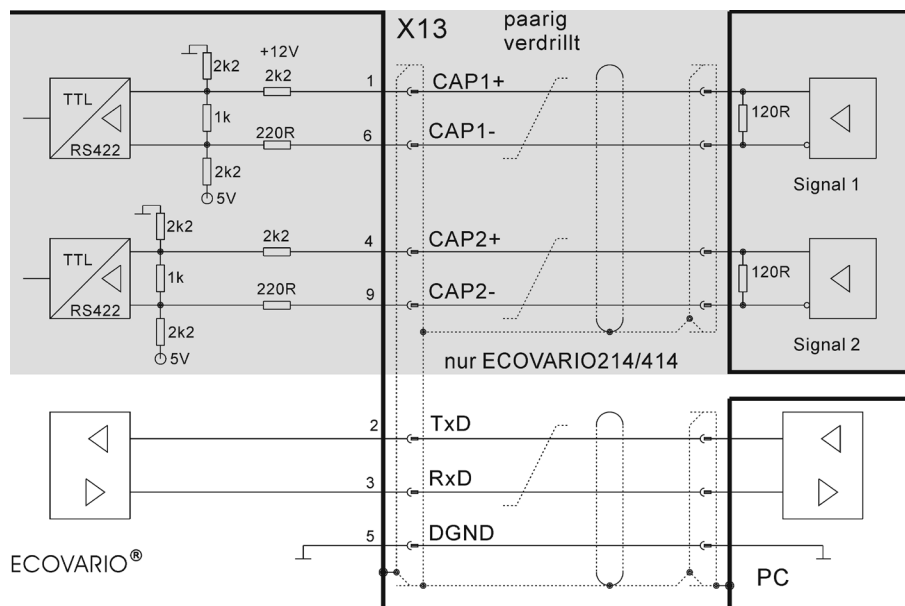


Bild 6.38: Anschlussbeispiel für eine RS232-Schnittstelle

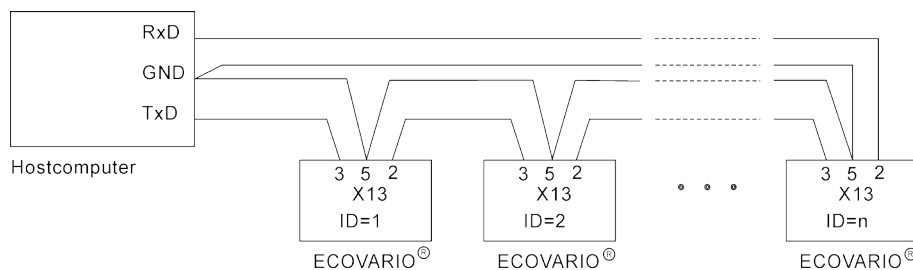


Bild 6.39: RS232-Netzwerk als Ringstruktur

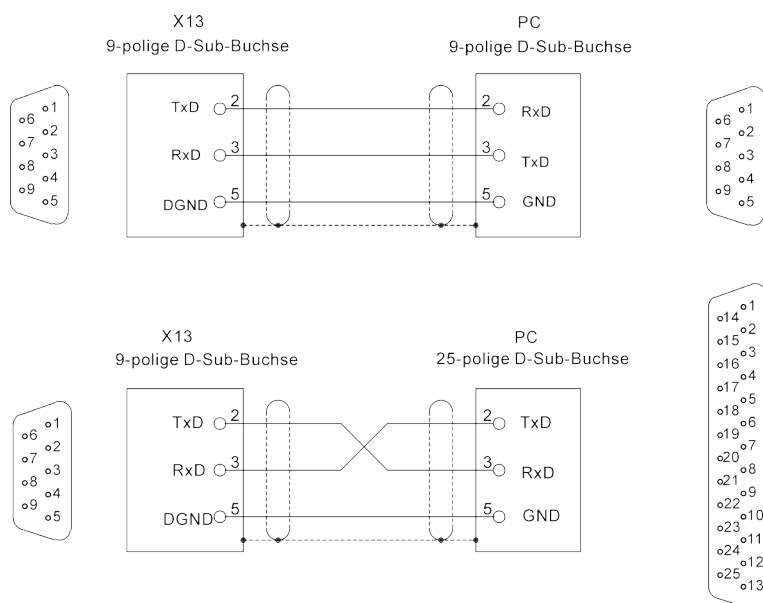


Bild 6.40: RS232-Kabel ECOVARIO® – PC; Ansicht der Löt- bzw. Crimpseite der Steckverbinder am Kabel

6.6.2 X14: Parametrier-Schnittstelle USB (nur ECOVARIO® 214/414)

Die USB-Schnittstelle dient zum Parametrieren des ECOVARIO® von einem PC aus. Ein USB-Kabel A – B verbindet die USB-Schnittstelle des ECOVARIO® (USB-Stecker Typ B) mit einem PC (USB-Stecker Typ A).

Die USB-Schnittstelle hat ESD-Schutz gemäß IEC 61000-4-2 und wird intern mit Spannung versorgt. Um über die USB-Schnittstelle kommunizieren zu können, muss vorher die Geräte-ID am ECOVARIO® eingestellt werden. Die Adresse (ID) eines ECOVARIO® wird über die Tasten an der Frontseite eingestellt. Jede ID darf nur einmal vergeben werden. ID = 0 ist reserviert und darf nicht eingestellt werden.

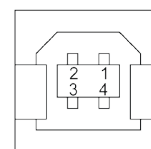


Bild 6.41: Stecker X14: USB-Stecker-Typ B: Frontansicht auf die Steckbuchse im ECOVARIO®

Tabelle 6.23: Pinbelegung Stecker X14

Pin	Signal	Beschreibung
1	USB_VBUS	USB +5V
2	USB_D-	USB-Daten-
3	USB_D+	USB-Daten+
4	DGND	USB-Masse

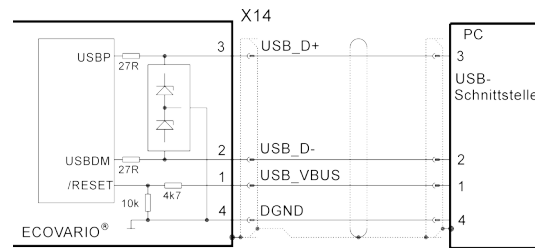


Bild 6.42: Beschriftung der USB-Schnittstelle

6.7 X21: CAN-Schnittstelle

Die CAN-Schnittstelle des ECOVARIO® basiert auf dem Kommunikationsprofil CiA DS 301 und dem Geräteprofil CiA DSP 402 (Antriebstechnik). Sie muss mit einer externen Spannung versorgt werden. (Ausnahme: bei ECOVARIO xxx xx Ax xxx und ECOVARIO xxx xx Bx xxx xxx, die ab ca. November 2014 geliefert wurden, ist die externe Versorgung nicht mehr erforderlich. Eine eventuell an Pin 9 angeschlossene Spannung wird ignoriert.) Bus-Abschlusswiderstände sind im ECOVARIO® nicht eingebaut. Ein CAN-Bus muss jeweils am Anfang und am Ende mit einem 120-Ω-Widerstand abgeschlossen werden. Wird der ECOVARIO® als erster oder als letzter Teilnehmer an einem CAN-Bus betrieben, ist es sinnvoll, den Abschlusswiderstand im Gegenstecker von X21 zwischen den Pins 2 und 7 einzulöten.

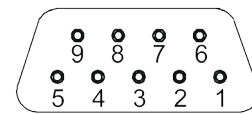


Bild 6.43: Gegenstecker X21: 9-polige D-Sub-Buchse; Ansicht der Löt- bzw. Crimpseite

Eine ausführliche Beschreibung der bereitgestellten Funktionen enthält das Handbuch „Objektverzeichnis ECOSTEP® und ECOVARIO®“.

Die Baudrate und die Geräte-ID können über die Tasten an der Gerätefrontseite (s. Kap. 7.3.3 „Einstellung über die Tasten“) oder direkt über die entsprechenden CAN-Objekte eingestellt werden.

Folgende Baudraten werden unterstützt: 1 000 kBit/s, 500 kBit/s, 250 kBit/s, 125 kBit/s, 100 kBit/s, 50 kBit/s. Diese Werte entsprechen den Registerwerten der gebräuchlichen, älteren 8, 16-Bit-CAN-Controller (ECOSTEP®-kompatibel) und werden per Tabelle in die ECOVARIO®-CAN-Controllerwerte umgerechnet. Sollten Abtastzeitpunkt und Abtastrate (86,7 %, 3fach-Sampling bei allen Baudraten) nicht den Erfordernissen entsprechen, sollte der Kundendienst der Jenaer Antriebstechnik kontaktiert werden.

Tabelle 6.24: Pinbelegung Stecker X21

Pin	Signal	Beschreibung
1	-	frei
2	CAN_L	CAN-Daten L
3	CAN_GND	Bezugspot. zu CAN-Daten
4	-	frei
5	-	frei
6	CAN_GND	Bezugspotential zu CAN_V+
7	CAN_H	CAN-Daten H
8	-	frei
9	CAN_V+	+8 ... +18 V _{DC} , max. 50 mA *

***) Hinweis:**

Bei ECOVARIO 214 xx Ax xxx xxx, ECOVARIO 214 xx Bx xxx xxx, ECOVARIO 414 xx Ax xxx xxx und ECOVARIO 414 xx Bx xxx xxx ab Ausführungsstand AS08 sowie ECOVARIO 114 Rx Ax xxx xxx und ECOVARIO 114 Rx Bx xxx xxx ab Ausführungsstand AS04 ist **keine** externe Spannungsversorgung der CAN-Schnittstelle mehr erforderlich. Der Ausführungsstand (AS) ist in der Seriennummer an der 6. und 7. Stelle aufgeführt.

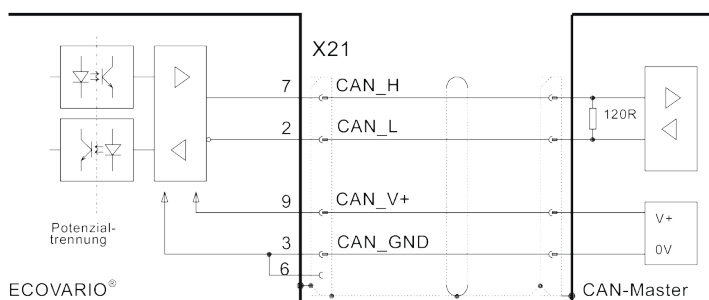


Bild 6.44: Anschlussbelegung X21: CAN-Schnittstelle

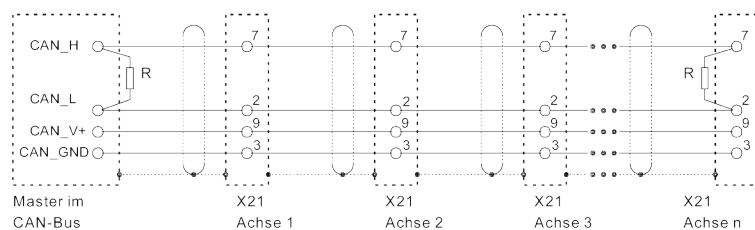


Bild 6.45: Abschlusswiderstände R nach Leitungsimpedanz dimensionieren; Normalfall: $R = 120 \Omega$

6.8 Optionale Schnittstellen

ECOVARIO® ist mit folgenden optionalen Schnittstellen erhältlich:

ECOVARIO® x xx xx-A x-xxx xxx: CAN + RS485 + Encoderemulation
 ECOVARIO® x xx xx-B x-xxx xxx: CAN + RS232 + Encoderemulation
 ECOVARIO® x xx xx-F x-xxx xxx: CAN + RS485 + PROFIBUS DP-V0
 ECOVARIO® x xx xx-G x-xxx xxx: CAN + RS232 + PROFIBUS DP-V0
 ECOVARIO® x xx xx-L x-xxx xxx: CAN + RS232 + Ethernet-Schnittstelle
 ECOVARIO® x xx xx-P x-xxx xxx: CAN + RS485 + EtherCAT®-Schnittstelle
 ECOVARIO® x xx xx-Q x-xxx xxx: CAN + RS232 + EtherCAT®-Schnittstelle

6.8.1 X22: Ausführungen mit Encoderemulation

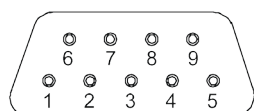
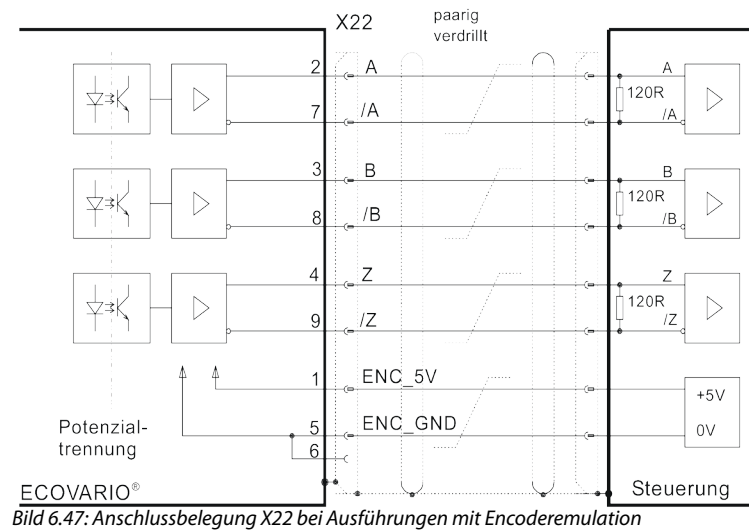


Bild 6.46: Gegenstecker X22: D-Sub-Stecker 9-polig; Ansicht auf die Löt- bzw. Crimpseite

Die Schnittstelle „Encoderemulation“ wird durch eine externe Spannung von $5 V_{DC}$ versorgt.
 Die maximale Leitungslänge beträgt 10 m.

Tabelle 6.25: Pinbelegung Stecker X22; Ausführung mit Encoderemulation

Pin	Signal	Beschreibung
1	ENC_5V	Stromversorgung (extern)
2	A	Spur A
3	B	Spur B
4	Z	Spur N
5	ENC_GND	Encodermasse
6	ENC_GND	Encodermasse
7	/A	Spur /A
8	/B	Spur /B
9	/Z	Spur /N



6.8.2 X22: Ausführungen mit PROFIBUS DP-V0-Schnittstelle

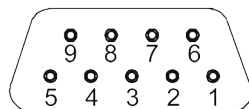


Bild 6.48: Gegenstecker X22: 9-polige D-Sub-Buchse; Ansicht auf die Löt- bzw. Crimpseite

Tabelle 6.26: Pinbelegung Stecker X22 bei Ausführung mit PROFIBUS DP-V0-Schnittstelle

Pin	Signal	Beschreibung
1	-	frei
2	-	frei
3	RxD/TxD+	PB-Daten
4	CNTR	PB-Control
5	PB_GND	PB-Masse
6	PB_5V	PB 5 V
7	-	frei
8	RxD/TxD-	PB /Daten
9	-	frei

Die Steckerbelegung der Ausführung mit PROFIBUS DP-V0 entspricht den Vorgaben der Norm EN 50170.

Zusätzlich zu den Signalen RxD/TxD+, RxD/TxD-, PB_GND und PB_5V wird noch das optionale Signal CNTR (RTS, Steuerung der Datenflussrichtung) unterstützt. Dieses Signal kann zur Steuerung eines Repeaters oder auch eines LWL-Umsetzers (OLP, Optical Link Plug) verwendet werden.

Das Businterface des ECOVARIO® ist vom restlichen Gerätepotenzial getrennt ausgeführt, die Bezugspotenziale sind jedoch über 1 MΩ sowie 100 nF miteinander verbunden. Dabei wird das Interface aus dem Gerät heraus versorgt, eine externe Versorgung ist nicht erforderlich.

Der Kragen des D-Sub-Steckverbinders liegt auf Gehäusepotenzial.

Alle Geräte werden in einer Busstruktur (Linie) angeschlossen. In einem Segment können bis zu 32 Teilnehmer (Master oder Slaves) zusammengeschaltet werden. Am Anfang und am Ende jedes Segments wird der Bus durch einen aktiven Busabschluss abgeschlossen (s. Bild 6.49).

Für einen störungsfreien Betrieb muss sichergestellt werden, dass die beiden Busabschlüsse immer mit Spannung versorgt werden. Der Busabschluss ist üblicherweise zuschaltbar in den Busanschluss-Steckern realisiert. Bei mehr als 32 Teilnehmern oder zur Vergrößerung der Netzausdehnung müssen Repeater (Leitungsverstärker) zur Verbindung der einzelnen Bussegmente eingesetzt werden.

Nur Kabel mit einem Geflechtschirm sollten verwendet werden. Die Schirmung muss beidseitig großflächig aufgelegt sein. Bei fest montierten Geräten ist es von Vorteil, wenn das geschirmte Kabel unterbrechungsfrei abisoliert und auf die Schirm- oder Schutzleiterschienen aufgelegt wird. Diese Maßnahme erhöht die Betriebssicherheit bei stark gestörter Umgebung.

Für neu installierte PROFIBUS DP-V0-Verkabelungen wird der genormte Kabeltyp A empfohlen, der die folgenden elektrischen Eigenschaften besitzt:

Wellenwiderstand: 135 – 165 Ω
 Kapazitätsbelag: < 30 pF/m
 Schleifenwiderstand: 110 Ω /km
 Aderdurchmesser: 0,64 mm
 Aderquerschnitt: > 0,34 mm²

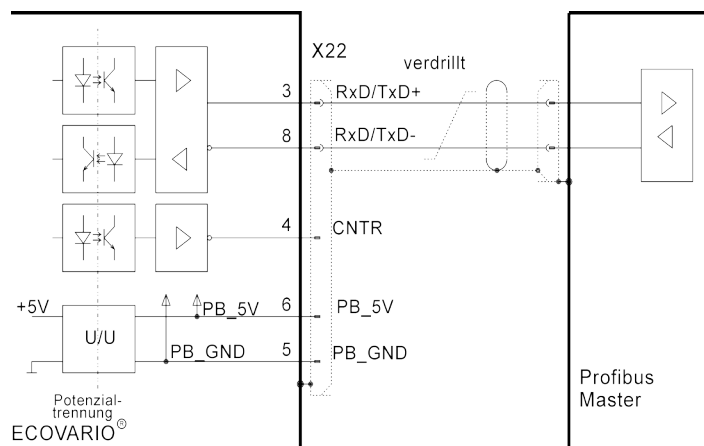


Bild 6.49: Anschlussbelegung X22 bei der Ausführung mit PROFIBUS DP

Die mögliche Leitungslänge ist abhängig von der Übertragungsgeschwindigkeit. Beispielsweise sind bis 187,5 kBit/s 1 200 m möglich, bei 12 MBit/s sollte die Länge 100 m nicht überschreiten.

Bei Datenraten $\geq 1,5$ MBit/s sind Stichleitungen unbedingt zu vermeiden. Die am Markt angebotenen Stecker bieten die Möglichkeit, das kommende und das gehende Datenkabel direkt im Stecker zu verbinden. Dadurch werden Stichleitungen vermieden und der Busstecker kann jederzeit, ohne Unterbrechung des Datenverkehrs, am Bus auf- und abgesteckt werden.

Es sollten nur Busanschlussstecker verwendet werden, die für PROFIBUS DP-V0 und die entsprechende Baudrate geeignet sind. Die Stecker an den beiden Enden des Busses sollten eine zuschaltbare Terminierung aufweisen. Zusätzlich sollte in jedem Stecker für jede abgehende Datenleitung eine Längsinduktivität mit 100 nH vorhanden sein. Diese Stecker gibt es z.B. von Siemens.

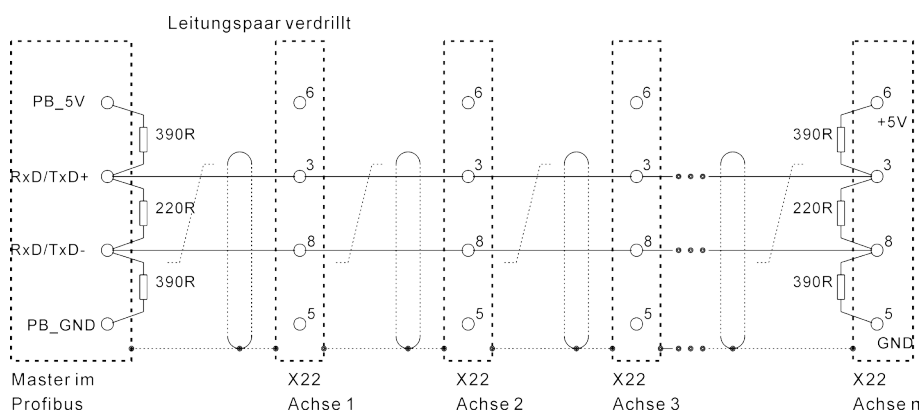


Bild 6.50: PROFIBUS-Anschaltung mehrerer ECOVARIO®-Achsen

Der Schirm des PROFIBUS DP-V0-Kabels darf nicht zum Potenzialausgleich verwendet werden. Bei Anlagen, die an verschiedenen Punkten geerdet sind, muss eine separate Erdungsleitung verlegt werden, deren Impedanz mindestens um den Faktor 10 kleiner ist als diejenige der Kabelabschirmung.

6.8.3 X22: Ausführung mit Ethernet-Schnittstelle

Der ECOVARIO® kann optional mit einer Ethernet-Schnittstelle ausgerüstet sein, über die die Parametrierung vorgenommen werden kann. Die Schnittstelle erlaubt Fast Ethernet entsprechend IEEE-802.3u (100Base-TX), halbduplex, mit 100Mbps. Die Schnittstelle ist physikalisch als zwei Standard-RJ45-Buchsen an der Frontseite des ECOVARIO® ausgeführt.

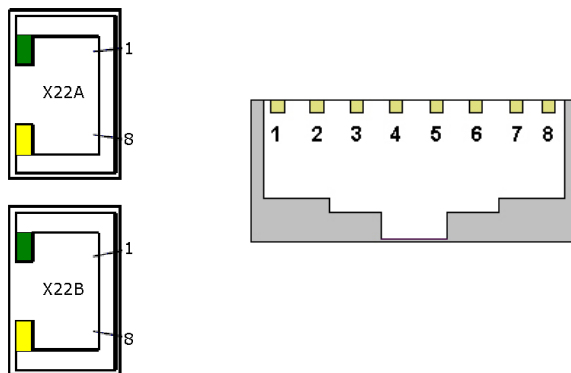


Tabelle 6.27: Pinbelegung Buchse X22A,B bei Ausführung mit Ethernet-Schnittstelle

Pin	Signal	Beschreibung
1	RX+	Empfangssignal +
2	RX-	Empfangssignal -
3	TX+	Sendesignal +
4	-	frei
5	-	frei
6	TX-	Sendesignal -
7	-	frei
8	-	frei

Die Schnittstellen X22A und X22B sind gleichwertig sowohl für die Verbindung zum Bedienrechner bzw. Server (Ende einer sternförmigen Verbindung) als auch zum Anschluss weiterer Servoverstärker über eine linienförmige Verbindung (Uplink, siehe Beispieltopologien unten) verwendbar.

Die Verkabelung erfolgt mit Twisted-Pair-Kabeln UTP, Cat.5e. Es werden Stern- und Linien-Topologien unterstützt. Es sollten nicht mehr als 6 ECOVARIO® in Linie verkabelt werden. Die Kabellänge zwischen zwei Geräten ist auf 100 m begrenzt.

Zur Benutzung des Ethernet-Interface müssen die IP-Adresse, die Subnetzmaske, der Port und eine eventuelle Gateway-IP parametrierbar werden. Die IP-Adresse eines Gateways ist nur erforderlich, wenn über die Netzwerkgrenzen hinaus kommuniziert werden soll.

Die Schnittstellen X22A und X22B sind jeweils mit folgenden Anzeigeelementen ausgestattet:

- einer grünen LED zur Anzeige „Link / Activity“
- einer orangefarbenen LED für die Anzeige „Kollisionserkennung“.

Wird ein ECOVARIO® mit Ethernet-Schnittstelle betrieben, wählt dieser die von ihm zum Nachrichtentransfer verwendete Schnittstelle selbst. Ist eine CAN-Bus-Ankopplung vorhanden, werden alle Nachrichten, die der ECOVARIO® versenden will, wie z.B. PDOs, Emergencies oder die Boot-Up Meldung auf diesem versandt. Ist keine CAN-Bus Spannung messbar, wird davon ausgegangen, dass es sich um eine reine Ethernet Applikation handelt und es werden alle Nachrichten durch das Netzwerk versandt (sollte kein Ethernetkabel angesteckt sein, gehen diese verloren!). Der CAN-Bus hat jedoch Priorität, d.h. diese Nachrichten werden wieder über den CAN-Bus übermittelt, sobald der CAN-Stecker eingesteckt wurde. Ethernet Nachrichten werden erst ab etwa 5s nach Einschalten versandt, da erst dann die Hardware konfiguriert ist. In dieser Zeit werden bis zu 8 (über DPM) bzw. 32 (über CAN-Bus) empfangene Nachrichten zwischengespeichert.

Der Betrieb mit Ethernet-Schnittstelle ist auf drei unterschiedliche Arten realisierbar:

- als CAN/Ethernet-Bridge, wobei ein ECOVARIO® mit Ethernet-Schnittstelle die Gateway-Funktionalität übernimmt
- als reine Ethernet-Applikation, bei der alle ECOVARIOs® über die Ethernet-Schnittstelle miteinander verbunden sind und
- als Variante mit paralleler Busführung.

Im folgenden werden diese drei Varianten kurz vorgestellt.

Gateway-Betrieb

Im häufigsten Anwendungsfall fungiert ein ECOVARIO® mit Ethernet-Schnittstelle als Buskoppler zwischen Ethernet und einem bestehenden CAN-Bus-System. In Bild 6.51 ist die resultierende Topologie aufgezeigt. Das verwendete Protokoll ist in jedem Fall CANopen, welches beim Transport über Ethernet in UDP-Paketen getunnelt wird. Aus diesen Paketen werden die originären CAN-Daten extrahiert und direkt auf den CAN-Bus geleitet. Alle Bus-Teilnehmer (inklusive des ECOVARIO® mit der Ethernet-Schnittstelle) können diese dann empfangen. In umgekehrter Richtung werden alle über den Bus empfangenen CAN-Nachrichten in UDP-Pakete verpackt und über Ethernet versandt.

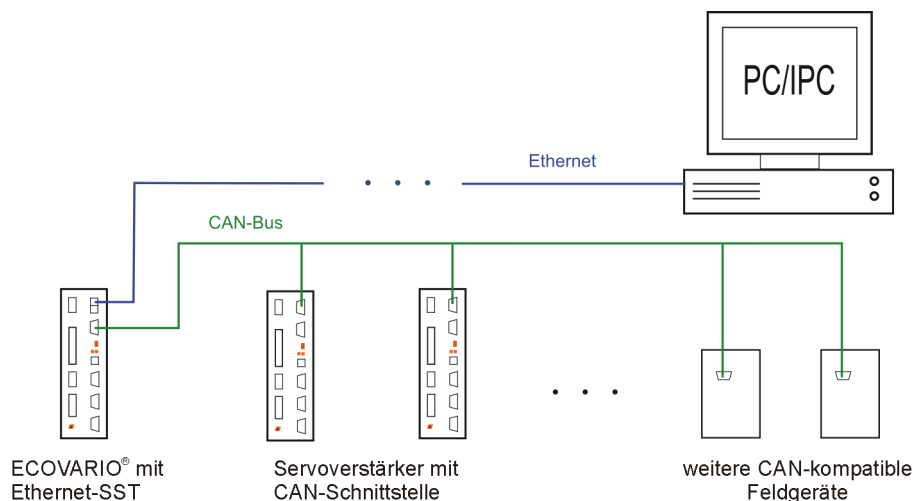


Bild 6.51: Gateway-Betrieb des ECOVARIO®

Die Ethernet-Karte unterstützt vollen SDO-Transfer mit einer oder mehreren Client-Anwendungen auf der PC-/IPC-Seite. Dazu werden die auf dem CAN-Bus empfangenen SDO-Antworten dem entsprechenden Dienst durchgestellt (automatische Zuordnung von IP-Adresse und Port). Alle anderen empfangenen Nachrichten wie PDOs und Emergencies etc. werden an eine im Konfigurationsobjekt zu definierende Adresse geschickt. Dies kann zum Beispiel die IP-Adresse des PC/IPC oder die IP-Broadcast-Adresse (255.255.255.255) sein. Der Port ist frei wählbar, sollte jedoch mit einer entsprechenden Anwendung auf dem PC abgeglichen werden (z.B. zum Loggen).

Ethernet-Betrieb

Diese Variante kommt gänzlich ohne CAN-Bus-Verdrahtung aus (s. Abbildung 6.52). Die Kommunikation erfolgt ausschließlich über Ethernet. Alle CANopen-Nachrichten und -Dienste (PDO, Emergency, NMT etc.) werden verarbeitet.

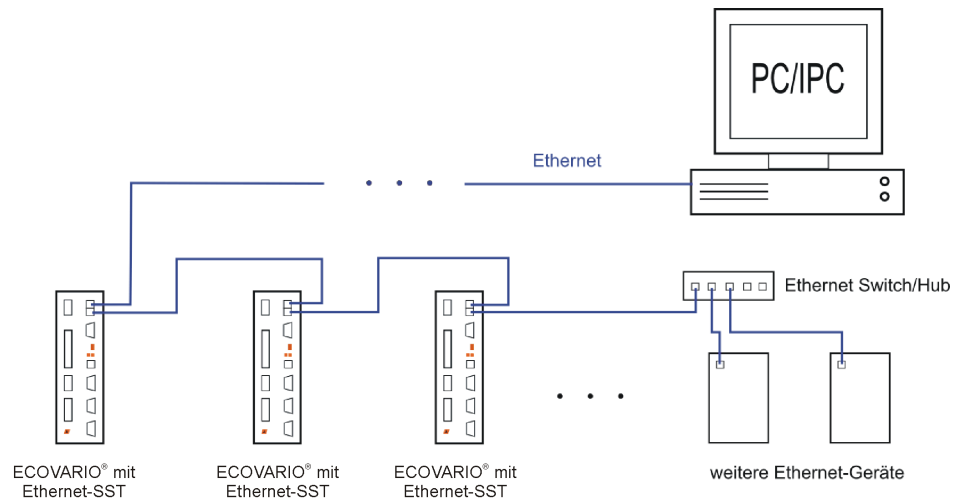


Bild 6.52: Ethernet-Betrieb des ECOVARIO® ohne Verwendung des CAN-Busses

Redundanter Betrieb

Die Besonderheit dieser Variante (Bild 6.53) liegt darin, dass beispielsweise Service-Daten (via SDO) über das Ethernet ausgetauscht werden können, während die Prozesskommunikation über den CAN-Bus geschieht. Der SDO-Transfer mit dem PC/IPC gelangt nicht auf den CAN-Bus, wodurch dieser nicht gestört wird (Synchronfahrt). Um in diese Betriebsart zu wechseln muss in jedem Gerät der Gatewaymodus im Objekt 0x2FB2, Subindex 12, deaktiviert werden, da die Geräte sich die Nachrichten sonst immer gegenseitig zuschicken würden. Die Prozessdatenkommunikation ist dann komplett vom Ethernet entkoppelt. Alle anderen CANopen-Nachrichten und -Dienste (PDO, Emergency, NMT etc.) werden nicht vom CAN-Bus auf die Ethernetseite umgesetzt (und umgekehrt).

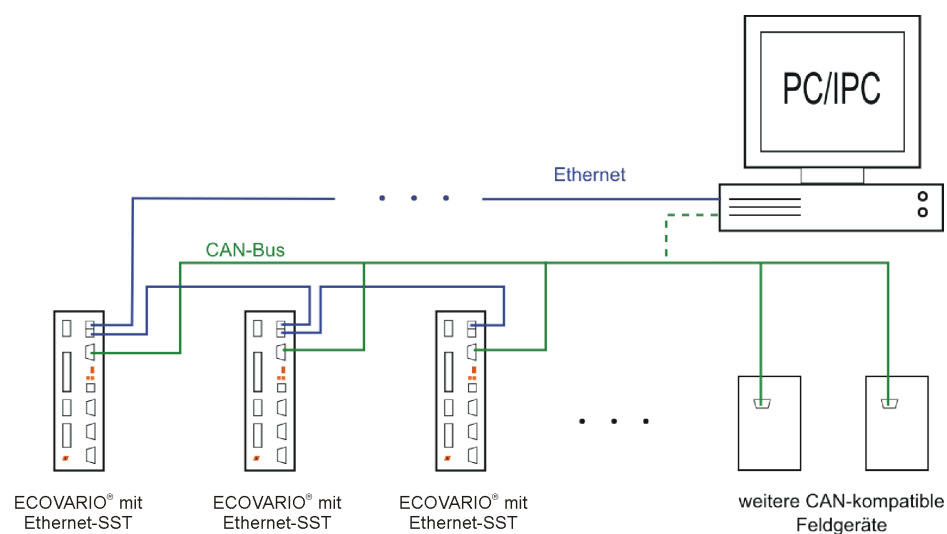


Bild 6.53: Redundante Busführung Ethernet/CAN mit ECOVARIO®

6.8.4 X22: Ausführung mit EtherCAT®-Schnittstelle

Der ECOVARIO® kann optional mit einer EtherCAT®-Schnittstelle ausgerüstet sein, über die die Sollwertvorgabe und die Parametrierung vorgenommen werden kann. Die Schnittstelle unterstützt das Protokoll der EtherCAT® Technology Group und erlaubt Fast Ethernet entsprechend IEEE-802.3u (100Base-TX), voll duplex, mit 100Mbps. Die Schnittstelle ist physikalisch als zwei Standard-RJ45-Buchsen an der Frontseite des ECOVARIO® ausgeführt. Die Schnittstellenbelegung entspricht derjenigen der Standard-Ethernet-Schnittstelle (siehe Kap. 6.8.3.).

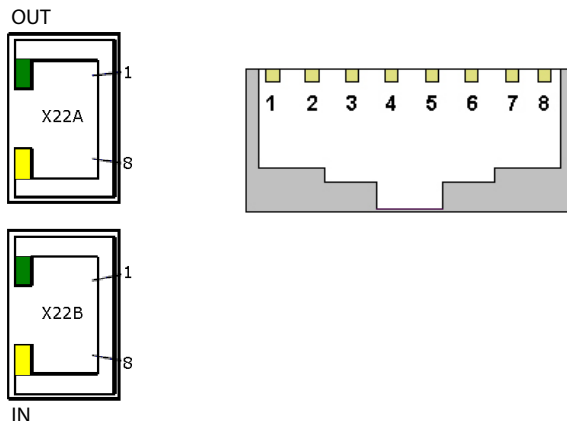


Tabelle 6.28: Pinbelegung Buchse X22A,B bei Ausführung mit EtherCAT®-Schnittstelle

Pin	Signal	Beschreibung
1	RX+	Empfangssignal +
2	RX-	Empfangssignal -
3	TX+	Sendesignal +
4	-	frei
5	-	frei
6	TX-	Sendesignal -
7	-	frei
8	-	frei

Die Schnittstelle X22B ist der EtherCAT®-„IN“-Port, d.h. ist für die Verbindung zum Bedienrechner bzw. Server (Ende einer sternförmigen Verbindung) vorgesehen.

Die Schnittstelle X22A ist der EtherCAT®-„OUT“-Port, d.h. zum Anschluss weiterer Servoverstärker über eine linienförmige Verbindung (Uplink, siehe Beispieltopologien unten) verwendbar.

Die Verkabelung erfolgt mit Twisted-Pair-Kabeln UTP, Cat.5e. Es werden Baum- und Linien-Topologien unterstützt. Stern-Topologien sind ebenfalls möglich. Die Kabellänge zwischen zwei Geräten ist auf 100 m begrenzt.

Zur Prozesssteuerung und -visualisierung für EtherCAT®-Geräte wird für den ECOVARIO der Betrieb mit der PC-Software „TwinCat“ der Firma Beckhoff vorgeschlagen. Eine Konfigurationsanleitung hierzu sowie eine Beispielapplikation finden Sie in der Applikationsnote 26.

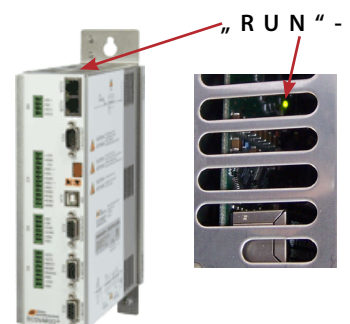
Die zur Konfiguration der EtherCAT®-Kommunikation erforderlichen Objekte sind im Handbuch Objektverzeichnis ECOVARIO, ECOSTEP, ECOMPACT, Kap. 5.2.29, beschrieben.

Die Schnittstellen X22A und X22B sind jeweils mit folgenden Anzeigeelementen ausgestattet:

- ➔ einer grünen LED zur Anzeige „Link / Activity“
- ➔ einer orangenen LED für die Anzeige „Übertragung im Vollduplex-Modus“.

Die grüne „RUN“-LED befindet sich im Gehäuse des ECOVARIO und ist durch die Lüftungsschlitze auf der Gehäuseoberseite zu sehen. Die LED hat folgende Funktionen:

- ➔ LED ist aus: EtherCAT®-Zustand Init
- ➔ LED blinkt mit 5 Hz: EtherCAT®-Zustand Pre-Operational
- ➔ LED blitzt (200ms an/1s aus): EtherCAT®-Zustand Safe Operational
- ➔ LED dauerhaft an: EtherCAT®-Zustand Operational



Der Betrieb mit EtherCAT®-Schnittstelle ist auf zwei unterschiedliche Arten realisierbar:

- als reine EtherCAT®-Applikation, bei der alle ECOVARIOs® über die EtherCAT®-Schnittstelle miteinander verbunden sind und
- als Variante mit paralleler Busführung EtherCAT® / CAN.

Im folgenden werden diese zwei Varianten kurz vorgestellt.

Reiner EtherCAT®-Betrieb

Diese Variante kommt gänzlich ohne CAN-Bus-Verdrahtung aus (s. Abbildung 6.54). Die Kommunikation erfolgt ausschließlich über EtherCAT®. Alle CANopen-Nachrichten und -Dienste (PDO, Emergency, NMT etc.) werden verarbeitet.

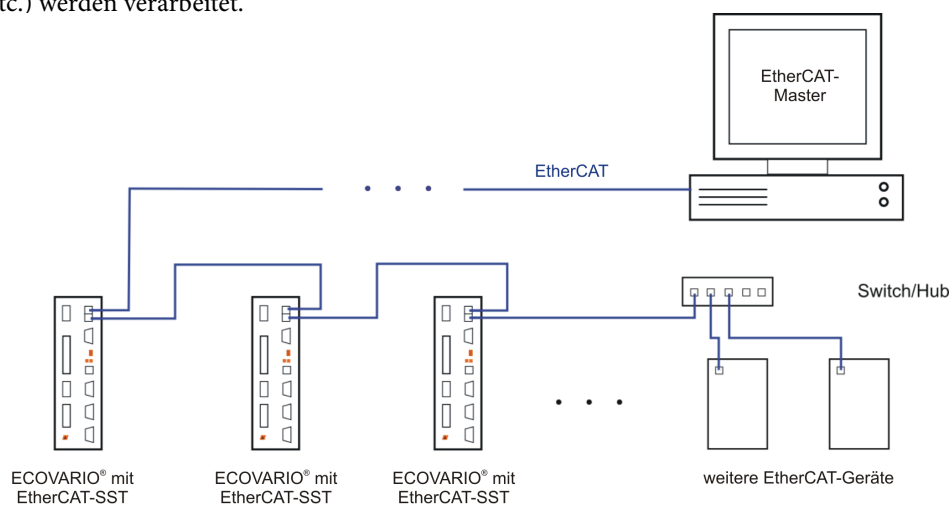


Bild 6.54: EtherCAT®-Betrieb des ECOVARIO® ohne Verwendung des CAN-Busses

Paralleler Betrieb

CAN und EtherCAT® können prinzipiell parallel betrieben werden (s. Abbildung 6.55), wobei zweckmäßigerweise der CAN-Bus zur Parametrierung und EtherCAT® für den synchronen (interpolierten) Betrieb verwendet wird. Ist der ECOVARIO® vom EtherCAT®-Master erfolgreich konfiguriert, und über EtherCAT® in den Zustand „preoperational“ gesetzt worden, werden die NMT-Telegramme über CAN ignoriert. Dem EtherCAT®-Bus zugeordnete PDOs werden über CAN nicht mehr gesendet oder empfangen, es ist dann kein synchroner (interpolierter) Betrieb über CAN möglich. Emergency-Telegramme werden über beide Bussysteme versandt. Der SDO-Verkehr funktioniert uneingeschränkt über alle Schnittstellen.

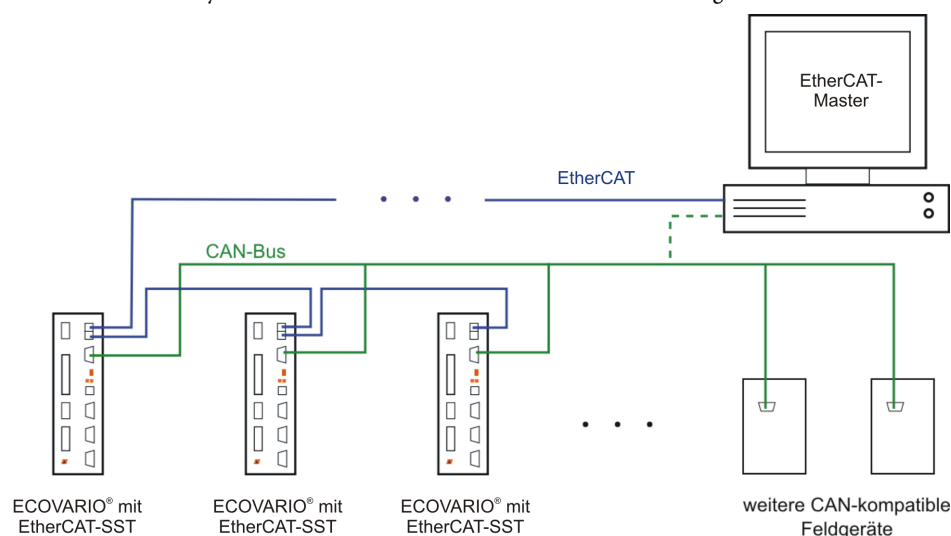


Bild 6.55: Parallele Busführung EtherCAT/CAN mit ECOVARIO®

7 Inbetriebnahme

7.1 Hinweise vor der Inbetriebnahme

Nur Fachleute mit weitreichenden Kenntnissen auf den Gebieten Elektrotechnik, Automatisierungstechnik und Antriebstechnik dürfen die Servoverstärker ECOVARIO® in Betrieb nehmen. Auf Wunsch führt die Jenaer Antriebstechnik Schulungen durch.

Der Hersteller der Maschine bzw. der Anlage muss vor der Inbetriebnahme eine Gefahrenanalyse erstellen und daraus folgernd Schutzmaßnahmen treffen. Vor den Folgen unvorhergesehener Bewegungen müssen Personen und Maschinenteile geschützt werden.

Überprüfen Sie die Verdrahtung auf Vollständigkeit, Kurzschluss und Erdschluss.

WARNUNG



Vor dem Anlegen der Spannung muss der Schutzleiter vorschriftsmäßig angeschlossen sein.

Bei nicht angeschlossenem Schutzleiter kann im Störfall z.B. das Gehäuse des Servoverstärkers gefährliche Spannungen führen.

WARNUNG



Anschlüsse nie unter Spannung stecken oder lösen. Es besteht die Gefahr einer Lichtbogenbildung. Lichtbögen können Personen verletzen und Kontakte beschädigen.

Während des Betriebs führen Steuer- und Leistungsanschlüsse gefährliche Spannungen.

WARNUNG



Akute Lebens- oder Verletzungsgefahr durch hohe Spannungen bis zu 400 V! Alle spannungsführenden Anschlussteile müssen sicher gegen Berührung geschützt sein.

Kondensatoren können gefährliche Spannungen speichern. Warten Sie nach dem Abschalten der Spannungsversorgung 6 Minuten und messen Sie sicherheitshalber die Zwischenkreisspannung und warten Sie, bis sie unter 40 V abgesunken ist.

Nehmen Sie bei Mehrachsantrieben die Achsen einzeln in Betrieb. Die schon in Betrieb genommenen Achsen sollten dabei wieder ausgeschaltet werden.

Zur Inbetriebnahme der Sicherheitsfunktion STO ist Kap. 6.4.1 zu beachten.

VORSICHT



Durch heiße Oberflächen besteht Verbrennungsgefahr.

Das Gehäuse des ECOVARIO dient auch als Kühlkörper, daher können im Betrieb Oberflächentemperaturen von über 70°C auftreten. Bevor diese Teile berührt werden, muss nach dem Abschalten gewartet werden, bis die Oberflächentemperatur auf ca. 40 °C abgesunken ist.

7.2 Bedien- und Anzeigeelemente

An der Frontseite des ECOVARIO® befinden sich eine einstellige 7-Segment-LED-Anzeige und zwei Tasten.

Das Display zeigt Status- und Fehlermeldungen an. Bei mehrstelligen Status- oder Fehlercodes werden die einzelnen Stellen nacheinander im 0,5-Sekunden-Takt angezeigt.

Durch Drücken der Taste S1 wird die eingestellte CAN-Baudrate, bei Taste S2 die Geräteadresse analog zum Bootloader-Programm angezeigt. Die Laufschrift erscheint nur einmal, danach wird wieder der Displaywert angezeigt.

Im Bootloadermodus können folgende Einstellungen über die Tasten gesteuert werden:

- Geräteadresse (Node-ID) im CAN-, USB-, RS232-, RS485- und PROFIBUS-Netzwerk
- Baudrate für das CAN-Netzwerk
- Anzeige der Fehler im Fehlerspeicher
- Neustart des Bootloaders und damit Start der Loadware

7.3 Ablaufplan Inbetriebnahme

1. Installation prüfen

Am spannungsfrei geschalteten Servoverstärker Verdrahtung auf Vollständigkeit, Kurzschluss- und Erdschlussfreiheit prüfen.

2. Enable = 0 setzen

Am Stecker X1 Signaleingang ENABLE mit 0 V verbinden.

3. 24-V-Einspeisung ein

Am Stecker X1 zwischen den Anschlüssen GND und +24 V die Steuerspannung 24 V anlegen; nach einer Initialisierungsphase von ca. 3 s zeigt das LED-Display den Betriebszustand des Servoverstärkers an.

4. Eventuelle Fehlerursachen beheben

Zeigt das Display einen Fehlerzustand an, muss die Fehlerursache vor der weiteren Inbetriebnahme behoben werden.

5. Inbetriebnahmesoftware starten

Schließen Sie einen PC an eine der PC-Schnittstellen des ECOVARIO® an und starten Sie das Inbetriebnahme- und Bedienprogramm ECO Studio. Stellen Sie dort zunächst die Verbindung zum ECOVARIO® her.

6. Geräte- und Mechanikkonfiguration

ACHTUNG Durch fehlerhaft eingestellte Parameter können Maschinenteile beschädigt oder zerstört werden. Die Geräte- und Mechanikkonfiguration muss dem jeweiligen Einsatzfall angepasst werden.

Mit Hilfe der Assistenten Gerätekonfiguration und Mechanikkonfiguration führen Sie im ECO Studio die grundlegenden Einstellungen zum Betrieb des ECOVARIO® durch. Eine ausführliche Beschreibung der Software-Inbetriebnahme finden Sie im „ECO Studio Bedienhandbuch ECOVARIO® und ECOSTEP®“ sowie im Hilfesystem zu ECO Studio.

Beachten Sie im Zusammenhang mit dem Zuschalten der Leistungsspannung die folgenden Punkte 7 bis 10.

7. Schutzmaßnahmen prüfen

GEFAHR



Durch hohe Spannungen bis zu 400 V und durch unbeabsichtigte Motor-, Werkzeug- oder Achsbewegungen besteht Lebens- oder Verletzungsgefahr.

Vor dem Einschalten der Leistungsspannung muss geprüft werden, ob die Einrichtungen, die vor dem Berühren Spannung führender Teile und vor den Folgen ungewollter Bewegungen schützen sollen, sicher funktionieren.

8. Sollwerte auf Null stellen

Die analogen und digitalen Sollwerte für Weg und Geschwindigkeit sollten vor dem Einschalten der Leistungsspannung auf Null stehen.

9. Leistungsspannung einschalten

Die Leistungsspannung nur über die Ein-/Aus-Taster einer Schützschialtung einschalten.

10. ENABLE

0,5 s nach dem Einschalten der Leistungsspannung kann das ENABLE-Signal auf HIGH geschaltet werden (24-V-Pegel am Eingang X1: ENABLE). Sollten am Motor Brummgeräusche oder Schwingungen auftreten, muss zunächst im Geschwindigkeitsregler der Parameter p-Verstärkung (ECO Studio: im Navigationsbereich unter Regler, Register „Geschwindigkeitsregler“) verringert werden.

11. Optimierung der Reglerparameter, weitergehende Programmierung

ACHTUNG Durch fehlerhaft eingestellte Parameter können Maschinenteile beschädigt oder zerstört werden. Die Reglerparameter sind werkseitig bereits voreingestellt, müssen allerdings überprüft und ggf. dem jeweiligen Einsatzfall angepasst werden. Eine ausführliche Beschreibung der Einstellung der Geschwindigkeits- und Lagereglerparameter finden Sie im ECO-Studio-Hilfesystem.

7.3.1 Statusanzeigen am Display

Wenn kurz nach dem Start auf dem Display ein „L“ erscheint, befindet sich das Gerät im Hauptprogramm.

Danach wird der Schriftzug „Eco“ gefolgt vom Typenschlüssel (114, 214 oder 414) des ECOVARIO®-Geräts einmalig angezeigt.

Keine Parameter vorhanden

Displayanzeige Uc. Sind noch keine Kommunikations- oder Reglerparameter vorhanden oder die vorhandenen ungültig, befindet sich das Gerät im Zustand „unkonfiguriert“. Nach dem Einstellen oder Abspeichern muss neu gestartet werden.

Betrieb

Displayanzeige 0. Nichtaktiver Zustand (Endstufe ausgeschaltet) Anzeige „0“, Punkt blinkt
Displayanzeige 8. Aktiver Zustand (Endstufe eingeschaltet) Anzeige „8“, Punkt blinkt
durch Drücken der Taste S1 wird die eingestellte CAN-Baudrate, bei Taste S2 die Geräteadresse angezeigt.
Die Laufschrift erscheint nur einmal, danach wird wieder der ursprüngliche Displaywert angezeigt.

Blockierung

Displayanzeige 8 . Regler aktiv, positive Endlage erreicht
Displayanzeige 8 . Regler aktiv, negative Endlage erreicht
Displayanzeige 8 . Regler aktiv, beide Endlagen erreicht

Parameter sichern

Beim Abspeichern von Parametern im EEPROM erscheint während des Abspeicherns ein „P“ im Display. Nach dem Beenden wird wieder der vorherige Wert angezeigt.

Fehleranzeige

Wird ein Fehler durch die Loadware erkannt, wird dieser über das Display angezeigt. Im Bootloadermodus wird mit dem Betätigen einer Taste die Fehleranzeige abgebrochen, Fehler sind danach über die Anzeige des Fehlerspeichers abrufbar (s. Bild 7.1 „Ablaufdiagramm Tastenbedienung“). In der Anzeige erscheint immer nur der letzte Fehler. Wird der angezeigte Fehler gelöscht (falls möglich), erscheint der nächste aus der Liste.

7.3.2 Fehlermeldungen

Wird ein Fehler durch die Loadware erkannt, wird dieser über das Display angezeigt. Im Bootloadermodus wird die Fehleranzeige mit dem Betätigen einer Taste abgebrochen, danach sind Fehler über die Anzeige des Fehlerspeichers abrufbar (s. Kap. 7.3.3 „Einstellung über die Tasten“). Es wird immer nur der letzte Fehler angezeigt.

Tabelle 7.1: Fehlermeldungen

Anzeige	Fehler	Maßnahme
Gruppe A Allgemeine Fehler		
A00	Prüfsumme einer Bootloader-Flash-Sektion oder Gesamtprüfsumme fehlerhaft.	Vorgang wiederholen, bei wiederkehrendem Fehler Gerät einschicken
A01	Fehler beim Löschen einer Flash-Sektion	Vorgang wiederholen, bei wiederk. Fehler Gerät einschicken
A02	Fehler beim Aktivieren des Flash-Speichers	Bei wiederkehrendem Fehler Gerät einschicken
A03	Fehler beim Programmieren des Flash-Speichers	Vorgang wiederholen, bei wiederkehrendem Fehler Gerät einschicken
A04	Fehler beim Addressieren des Flash-Speichers	Vorgang wiederholen, bei wiederk. Fehler Gerät einschicken
A10	Fehler beim Lesen/Schreiben des EEPROM	Bei wiederkehrendem Fehler Gerät einschicken
A11	Prüfsumme einer EEPROM-Sektion fehlerhaft	Kommunikations- und/oder Applikationsparameter wurden (noch) nicht gespeichert. Dieses Verhalten ist bei neuen Geräten normal und soll dies dem Benutzer signalisieren.
A12	RAM-Prüffehler	Bei wiederkehrendem Fehler Gerät einschicken
A20	Kalibrierungsdaten fehlerhaft	Gerät einschicken
A21	Watchdog-Fehler der Standardloadware	Bei wiederkehrendem Fehler Gerät einschicken
A22	PLD-Firmware ungeeignet für Loadware	Gerät einschicken
A23	Loadware unterstützt dieses Gerät nicht	JAT-Servicehotline kontaktieren
A30	Laufzeitfehler im DPO18-FPGA	JAT-Servicehotline kontaktieren
A51	Nicht definierter externer Interrupt	JAT-Servicehotline kontaktieren
A52	Nicht definierter Assembler-Befehl	JAT-Servicehotline kontaktieren
Gruppe B Busfehler		
B00	CAN-Nodeguardingfehler. Es werden keine Nachrichten verschickt. Synchronfenster im interpolierten Mode überschritten.	Busverbindung und Gerätefunktion überprüfen, Spannungsversorgung des CAN-Busses prüfen
B01	CAN-Busparameter fehlerhaft. Es werden keine Nachrichten verschickt	Parameter neu eingeben, Node-ID und Baudrate überprüfen
Gruppe D Geräte- und Achsfehler		
D00	Sichere Anlaufsperr blockiert Einschalten	Funktion der sicheren Anlaufsperr prüfen
D01	Keine externe Freigabe	ENABLE-Signal prüfen
D02	Kühlkörpertemperatur > 85 °C	Gerät ausschalten und abkühlen lassen. Prüfen, ob Gerät in richtiger Einbaulage
D03	Gerätetemperatur > 60 °C	
D04	Temperaturfehler Motor (Encodereingang A (X11))	Motor abkühlen lassen. Anschlüsse des Temperatursensors prüfen.
D05	Temperaturfehler Motor (Encodereingang B (X12))	Motor abkühlen lassen. Anschlüsse des Temperatursensors prüfen.
D06	Negative Endlage erreicht	Bei Fehlerauslösung zurücksetzen
D07	Positive Endlage erreicht	Bei Fehlerauslösung zurücksetzen
D10	Kurzschluss Motorphasen, bzw. Erdschluss der Endstufe	Motor und Zuleitungen prüfen. Prüfen, ob Schirmleitungen richtig aufgelegt sind.
D11	Überstrom in den Motorphasen	

Anzeige	Fehler	Maßnahme
D12	i²t Begrenzung Gerät überschritten	Eingestellte Parameter und Einsatzbedingungen prüfen. Evtl. Schwergängigkeit der Achse beseitigen.
D13	i²t Begrenzung Motor überschritten	
D14	ADC-Referenzmessung fehlgeschlagen	Bei wiederkehrendem Fehler Gerät einschicken
D15	Unterspannungsschwelle für sicheren Halt (z.B. bei Netzausfall) erreicht. Verhalten nach Op-code im Objekt 0x2701, Sub-Index 20. Spannungsschwellwert einstellbar in Objekt 0x2701, Sub-Index 19.	Leistungsspannung prüfen (evtl. zu niedrig). Netzteil und Anschlüsse prüfen. Leistungsangabe auf Netzteil prüfen, ob ausreichend dimensioniert.
D20	Externe 24-V-Einspeisung an X1 ist unter 17V gesunken.	24-V-Stromversorgung prüfen. Störung auf der Leitung Spannungsversorgung? Leistungsangabe auf Netzteil prüfen, ob ausreichend dimensioniert.
D21	Zwischenkreisspannung zu hoch bzw. Kurzschluss Ballastschaltung	Zwischenkreis und Ballastschaltung prüfen. Ballastwiderstand korrekt angeschlossen? Leistungsspannung prüfen (zu hoch?).
D22	Zwischenkreisspannung zu niedrig	Leistungsspannung prüfen (evtl. zu niedrig). Netzteil und Anschlüsse prüfen. Leistungsangabe auf Netzteil prüfen, ob ausreichend dimensioniert.
D23	Überlast Ballastschaltung	Dimensionierung des Ballastwiderstands prüfen. Korrekten Anschluss des Ballastwiderstands prüfen. Ballastwiderstand evtl. defekt (hochohmig).
D24	Ladezeit Zwischenkreis überschritten.	Leistungsspannung prüfen
D25	Kurzschluss bzw. Überlastung der digitalen Ausgänge oder der Bremsansteuerung	READY, OUT1, OUT2 und Bremse überprüfen. Prüfen, ob Schirmung der Motorleitungen richtig aufgelegt ist.
D30	Schleppfehler zu hoch	Eingestellte Achsparameter und Einsatzbedingungen prüfen. Prüfen, ob die Achse frei beweglich ist. Prüfen, ob (zweites) Lagemesssystem noch korrekt zählt.
D31	Kommutierung nicht gefunden	Prüfen, ob die Achse frei beweglich ist, ob die Motorphasen korrekt angeschlossen sind, ob der Encoder korrekt zählt und ob die Kommutierungseinstellungen korrekt sind.
D32	Interner Softwarereset (Sammelfehler)	Bei wiederkehrendem Fehler Gerät einschicken
D33	Fehler Reglerwatchdog	Bei wiederkehrendem Fehler Gerät einschicken
D34	Fehler Überwachung ext. Lagemesssystem	Justage der Maschine überprüfen. Bei wiederkehrendem Fehler Gerät einschicken.
D35	Nur bei Gantry-System: Fehler einer Achse im Gantry-Verbund	
Gruppe E Encoderfehler		
E00	1. Antivalenzfehler des inkrement. Encoders A 2. Es wurde kein Encoder ausgewählt 3. Korrekturfehler des SINCOS-Encoders (ab R5.34 bis R5.165) Fehler für Taktrichtungsgeber nicht unterstützt	Encoder und Zuleitungen auf Drahtbruch untersuchen. Wenn kein Encoder konfiguriert ist, Encoder auswählen. Prüfen, ob richtiger Encoderport ausgewählt wurde. Bei fremdversorgten Encodern Spannungsversorgung prüfen.
E10	1. Antivalenzfehler des inkrement. Encoders B 2. Fehler am externen Encoderfehlereingang 3. Signalfehler Absolutencoder 4. Korrekturfehler des SINCOS-Encoders (ab R5.34 bis R5.165) Fehler für Taktrichtungsgeber nicht unterstützt	Encoder und Zuleitungen auf Drahtbruch untersuchen. Prüfen, ob richtiger Encoderport ausgewählt wurde. Bei fremdversorgten Encodern Spannungsversorgung prüfen.
E01	Capture-Fehler des inkrement. Encoders A	Prüfen, ob Überwachung korrekt eingestellt ist. Ggf. auch Störung auf der Leitung oder Encoder ist defekt.
E11	Capture-Fehler des inkrement. Encoders B	
E02	Interpolationsfehler SINCOS-Encoder A	Encoder und Zuleitungen prüfen. Fehlerursache sind möglicherweise starke elektromagnetische Einstreuungen.
E12	Interpolationsfehler SINCOS-Encoder B	
E03	Drehzahl von Encoder A zu hoch bzw. kann nicht gelesen werden (ab R5.5 für Absolutencoder unterstützt)	Eingestellte Parameter prüfen (Grenzdrehzahl des verwendeten Motors). Fehlerursache ist evtl. auch Verschmutzung/Beschädigung des Messsystems.

Anzeige	Fehler	Maßnahme
E13	Drehzahl von Encoder B zu hoch bzw. kann nicht gelesen werden (ab R5.5 für Absolutencoder unterstützt)	Eingestellte Parameter prüfen (Grenzdrehzahl des verwendeten Motors). Fehlerursache ist evtl. auch Verschmutzung/Beschädigung des Messsystems.
E05	Encoderfehler LNK-Kopf (Sammelfehler)	Encoder und Zuleitungen prüfen
E06	Encoderfehler LNK-Kopf (Sammelfehler)	Encoder und Zuleitungen prüfen
E14	Nicht unterstützter oder falscher Encodertyp	Konfiguration untersuchen, ggf. richtigen Encodertyp eintragen
E15	Motordatenblatt nicht gültig (nicht unterstützt)	-
E16	Lesen der Userdaten fehlgeschlagen	Encoder und Zuleitungen sowie Konfiguration untersuchen, bei wiederholtem Fehler Encoder einschicken
E17	Userdaten nicht gültig oder Motor und Servoverstärker gehören nicht zusammen	Tritt bei Erstinbetriebnahme eines neuen Encoders auf, da noch keine Userdaten im Encoder-EEPROM abgelegt wurden. Ein Schreiben auf das Objekt 0x607C „home_offset“ löscht die Fehlerursache. Userdaten werden nur bei Multiturnabsolutwertgebern abgelegt.
E18	Abgespeicherte Position und aktueller Encoderwert weichen um mehr als eine halbe Umdrehung voneinander ab (verwendet bis Firmware-Version 5.164)	Referenzfahrt durchführen
E19	Multiturnwert fehlerhaft (verwendet bis Firmware-Version 5.164)	Fehlerursache ist Verschmutzung oder Defekt des Umdrehungszählers des Multiturn-Absolutwertencoders
E20	Abgespeicherte Position und aktuelle Position der Technologiefunktion „Modulo“ außerhalb der Toleranz. Bitte nur für Motoren mit Bremse verwenden! (alle Geber). (verwendet bis Firmware-Version 5.164)	
E20	Abgespeicherte Position und aktueller Encoderwert weichen um mehr als eine halbe Umdrehung voneinander ab (verwendet ab Firmware-Version 5.165)	Referenzfahrt durchführen
E21	Multiturnwert fehlerhaft (verwendet ab Firmware-Version 5.165)	Fehlerursache ist Verschmutzung oder Defekt des Umdrehungszählers des Multiturn-Absolutwertencoders
E22	Abgespeicherte Position und aktuelle Position der Technologiefunktion „Modulo“ außerhalb der Toleranz. Bitte nur für Motoren mit Bremse verwenden! (alle Geber). (verwendet ab Firmware-Version 5.165)	
E23	Quadrantenkorrekturfehler Encoder A (nur bei SINCOS-Encoder; verwendet ab Firmware-Version 5.166)	Encoder und Zuleitungen auf Drahtbruch untersuchen. Wenn kein Encoder konfiguriert ist, Encoder auswählen. Prüfen, ob richtiger Encoderport ausgewählt wurde. Bei fremdversorgten Encodern Spannungsversorgung prüfen.
E24	Quadrantenkorrekturfehler Encoder B (nur bei SINCOS-Encoder; verwendet ab Firmware-Version 5.166)	

7.3.3 Einstellungen über die Tasten

Im Bootloadermodus können Einstellungen über die Tasten vorgenommen werden. Der Bootloadermodus kann auf drei verschiedene Arten angewählt werden:

- ➡ indem beim Einschalten der 24-V-Steuerspannung beide Tasten gleichzeitig gedrückt werden
- ➡ indem nach dem Einschalten der 24-V-Steuerspannung ein Fehler erkannt wurde
- ➡ indem der Bootloadermodus gezielt über die PC-Menüführung eingestellt wird

Funktionen der Tasten

Taste S1 ►: anwählen, Menü schrittweise weiterschalten, Anzeigewerte schrittweise erhöhen

Taste S2 ▼: bestätigen (Enter), Menüpunkt aktivieren, Werte übernehmen

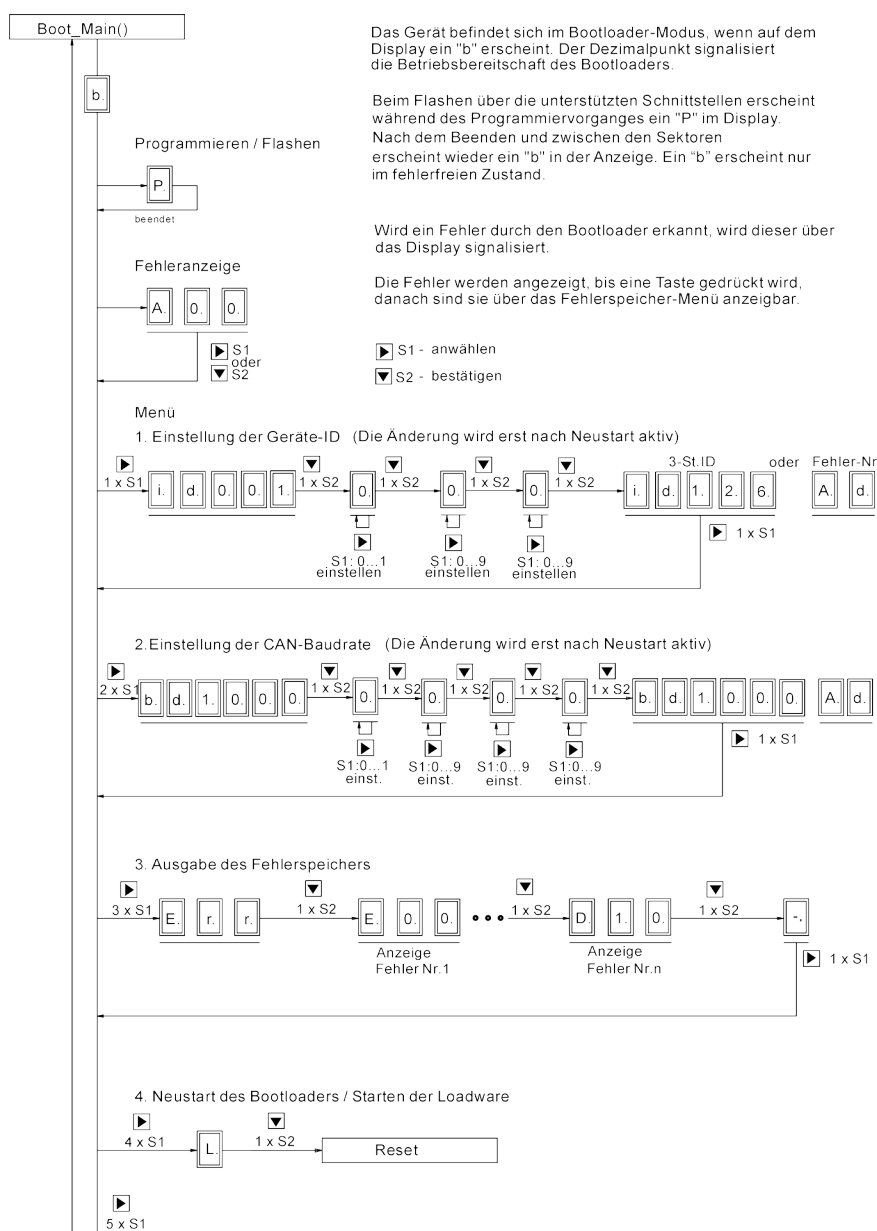


Bild 7.1: Ablaufdiagramm Tastenbedienung

8 Parametrierung

Über die Parametrierung wird der ECOVARIO® an die jeweilige Anwendung angepasst.

Die Parametrierung erfolgt vom PC aus. Mit dem Programm ECO Studio steht eine einfach zu bedienende menügeführte Bedienoberfläche zur Verfügung.

Die Verbindung PC – ECOVARIO® kann über verschiedene Schnittstellen hergestellt werden:

- USB-Schnittstelle (ab Windows® 2000; bei ECOVARIO®114 optional)
- CAN-Schnittstelle
- RS232-Schnittstelle (optional)
- Ethernet (optional)

8.1 PC-Bedienoberfläche ECO Studio

Das Arbeiten mit der Bedienoberfläche ECO Studio ist ausführlich in der Online-Hilfe zu ECO Studio beschrieben. Weitergehende Informationen zur Programmierung des ECOVARIO® finden Sie im Handbuch „Objektverzeichnis ECOVARIO® und ECOSTEP“.

9 Zubehör

Tabelle 9.1: Übersicht ECOVARIO®-Originalzubehör

Bestellbezeichnung	Beschreibung	Für ECOVARIO®-Typ
Ergänzungsteile		
DPX10	Kühlkörper für ECOVARIO® mit Befestigungsteilen	ECOVARIO® 214/414
DPZ11	Abschirmsatz mit 1 Schirmblech, 2 Kabelschellen und Befestigungsteilen	ECOVARIO® 214/414
DLZ11	Abschirmsatz mit 1 Schirmblech und 10 Kabelbindern	ECOVARIO® 114
DLZ12	Abschirmsatz mit 1 Schirmblech, 1 Schirmschelle und 5 Kabelbindern	ECOVARIO® 114
DLZ13	Abschirmsatz mit 1 Schirmblech und 2 Schirmschellen	ECOVARIO® 114
DPK10	Gegensteckersatz	ECOVARIO® 214/414
DLK10	Gegensteckersatz	ECOVARIO® 114
Ballastwiderstände		
DPR10-100 (BWD250010J)	Ballastwiderstand 10 Ω /100 W (250 W gekühlt)	ECOVARIO® 114/214
DPR10-200 (BWD500010J)	Ballastwiderstand 10 Ω /200 W (500 W gekühlt)	ECOVARIO® 114/214
DPR24-100 (BWD250024J)	Ballastwiderstand 24 Ω /100 W (250 W gekühlt)	ECOVARIO® 414
DPR22-200 (BWD500022J)	Ballastwiderstand 22 Ω /200 W (500 W gekühlt)	ECOVARIO® 414
Zubehör für die Parametrierung		
VARIOSWITCH	VARIOSWITCH (Diagnosetool für ECOVARIO®)	ECOVARIO® 214/414
	ECOVARIO®-Starterkit USB: mit USB-Kabel A–B, CD mit ECO-Softwaretools und Diagnosetool VARIOSWITCH	ECOVARIO® 214/414
	ECOVARIO®-Starterkit CAN: CD mit ECO-Softwaretools, Diagnosetool VARIOSWITCH, PCAN-Dongle mit Treibersoftware, CAN-Verbindungskabel mit Steckernetzteil	ECOVARIO® 214/414
Softwaretools		
	CD mit ECO-Softwaretools und Dokumentation	alle
Transformatoren		
TD1500-85/105	3-Phasentransformator 85/105 V _{AC} /1500 VA	ECOVARIO® 214 Ax oder ECOVARIO® 214 Bx mit ECOBRAX 200-BA-000
TD1000-85/105	3-Phasentransformator 85/105 V _{AC} /1000 VA	ECOVARIO® 214 Ax oder ECOVARIO® 214Bx mit ECOBRAX 200-BA-000
TE500-85/105	1-Phasentransformator 85/105 V _{AC} /500 VA	ECOVARIO® 214 Ax oder ECOVARIO® 214Bx mit ECOBRAX 200-BA-000
TE500-42	1-Phasentransformator 42 V _{AC} /500 VA	ECOVARIO® 114
Stromversorgungen		
SV24/85/105	1-Phasentransformator 85/105 V _{AC} mit Stromversorgung 24 V _{DC}	ECOVARIO® 214 Ax oder ECOVARIO® 214 Bx mit ECOBRAX 200-BA-000
SV150	1-Phasenstromversorgung 150 V _{DC} mit Bremschopper	ECOVARIO® 214 Bx
SV24	1-Phasenstromversorgung 24 V _{DC}	alle
ECOBRAx 200-BA-000	Stromversorgungsmodul	ECOVARIO® 214 Bx
Kabel		
INK65-491-525-xxx	Encoderkabel für Motoren mit Inkremental- und Sinus-Cosinus-Encodern	alle
ABS65-300-525-xxx	Encoderkabel für Motoren mit BiSS®-Encodern	alle
MOT61-133-523-xxx	Motorkabel für Motoren ohne Bremse	ECOVARIO® 214/414
MOT63-134-523-xxx	Motorkabel für Motoren mit Bremse	ECOVARIO® 214/414
MOT43-132-721-xxx	Motorkabelverlängerung für Motoren 23S ohne Bremse	ECOVARIO® 114
MOT34-132-722-xxx	Motorkabelverlängerung für Motoren 23S mit Bremse	ECOVARIO® 114

9.1 Ergänzungsteile

9.1.1 Kühlkörper

Der Kühlkörpersatz besteht aus:

- 1 Kühlkörper DPX10 für ECOVARIO® 214/414
- 4 Schrauben M4x16 (DIN 912*)
- 4 Fächerscheiben 4,3 mm (DIN 6798*)

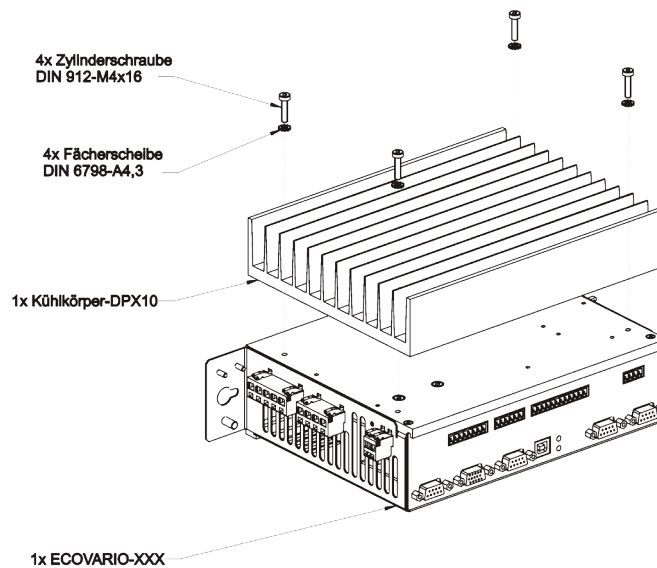


Bild 9.1: Montage Kühlkörper

9.1.2 Abschirmsatz

Der Abschirmsatz DPZ11 (für ECOVARIO® 214/414) besteht aus:

- 1 Schirmschelle, 14 mm
- 1 Schirmschelle, 8 mm
- 1 Seitenblech
- 1 Schraube, M3x6 (DIN 912*)
- 1 Fächerscheibe, 3,2 mm (DIN 6798*)

Der Abschirmsatz DLZ11 (für ECOVARIO® 114) besteht aus:

- 1 Seitenblech
- 1 Schraube, M3x6 (DIN 912*)
- 1 Fächerscheibe, 3,2 mm (DIN 6798*)
- 10 Kabelbinder

Die Montage des unteren Seitenblechs ist generell erforderlich. Werden geschirmte Bremswiderstände eingesetzt, wird zusätzlich das obere Seitenblech benötigt, d.h., in diesem Fall zwei Abschirmsätze DPZ11 bzw. DLZ11.

*) DIN 912 wurde durch DIN EN ISO 4762 ersetzt, DIN 6798 wurde ersatzlos zurückgezogen. Da die DIN-Bezeichnungen aber gängig sind, wurden sie hier beibehalten.

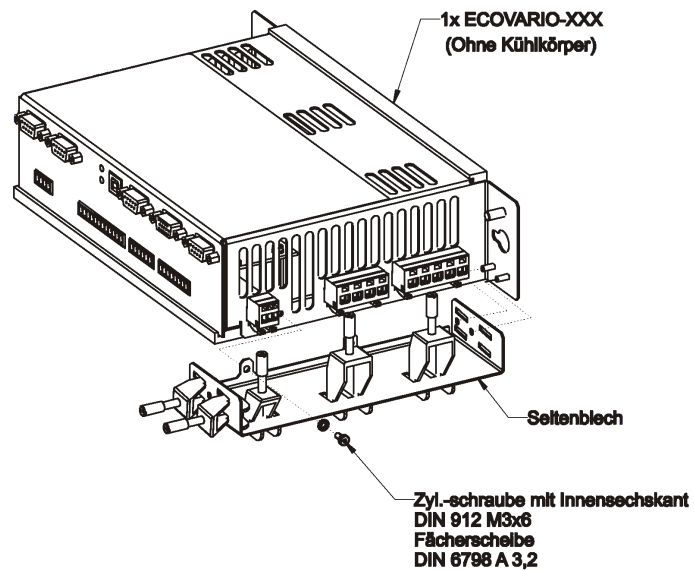


Bild 9. 2: Montage Abschirmsatz unten

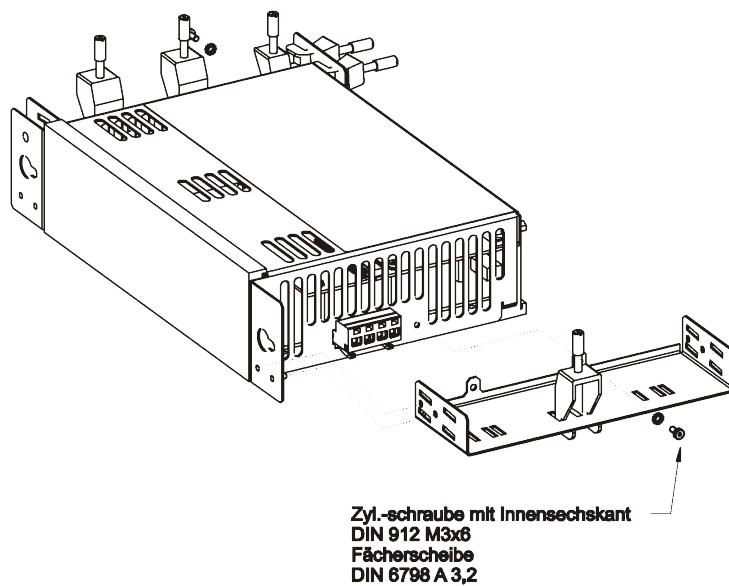


Bild 9. 3: Montage Abschirmsatz oben

9.2 Zubehör für die Parametrierung des ECOVARIO® 214/414

9.2.1 VARIOSWITCH

VARIOSWITCH ist ein Aufsteckmodul für den ECOVARIO® 214/414 und ermöglicht die Anzeige des Zustandes digitaler Ein- und Ausgänge sowie das Einwirken auf digitale und analoge Eingänge mittels Schalter bzw. Potentiometer.

VARIOSWITCH lässt sich direkt auf die Steckverbinderanschlüsse X1, X2 und X3 des ECOVARIO® 214/414 aufstecken und bildet diese Anschlüsse nach außen identisch ab.

VARIOSWITCH wird bei bestehender Geräteverdrahtung zur Zustandsanzeige oder anstelle einer Ein-/Ausgangsverdrahtung zu deren Simulation benutzt.

WARNUNG



VARIOSWITCH dient nur zu Inbetriebnahme- und Testzwecken. Er verfügt weder über ein NOT-AUS noch über Sicherheitsfunktionen!

Besonders bei der Verwendung von Linearsystemen mit Endlagenschaltern ist auf den Zustand des jeweiligen VARIOSWITCH-Schalters zu achten, da die Endlagenschalter mit den Schaltern des VARIOSWITCH überbrückt werden können.

+15-V-Ausgang	+15 V			Umschalter für Analog Sollwert 1: extern ↔ Potentiometer
Analogmasse	AGND			Potentiometer für analogen Sollwert 1
-15-V-Ausgang	-15 V			Umschalter für Analog Sollwert 2: extern ↔ Potentiometer
Analogeingang 1+	AIN 1+			Potentiometer für analogen Sollwert 2
Analogeingang 1-	AIN 1-			zusätzliche Messpunkte für analoge Ausgänge MON 1 und MON 2
Analogmasse	AGND			Schalter und LEDs für digitale Eingänge CWI, CCWI, HOME, DIN 6; extern ↔ +24 V
Analogeingang 2+	AIN 2+			LEDs für digitale Ausgänge OUT 1 und OUT 2
Analogeingang 2-	AIN 2-			LED für Betriebsbereitschaft
Analogmasse	AGND			Schalter und LED für RESET; extern ↔ +24 V
Analogmonitor 1	MON 1			Schalter und LED für ENABLE; extern ↔ +24 V
Analogmonitor 2	MON 2			LED für +24 V _{DC}
Analogmasse	AGND			
Masse Digitalsignale	GND			
Endlage positiv	CWI			
Endlage negativ	CCWI			
Referenz	HOME			
Digitaleingang 6	DIN 6			
Masse Digitalsignale	GND			
Digitalausgang 1	OUT 1			
Digitalausgang 2	OUT 2			
Betriebsbereitschaft	READY			
Reset	RESET			
Freigabe	ENABLE			
Masse Digitalsignale	GND			
+24 V Einspeisung	+24 V			
Masse Digitalsignale	GND			

Bild 9.4: Aufsteckmodul VARIOSWITCH für die Inbetriebnahme

Funktionen des VARIOSWITCH

Monitorfunktionen:

- LED-Anzeige der +24-V-Versorgung des Gerätes
- LED-Anzeige der Zustände der digitalen Ein- und Ausgänge
- Oszilloskopabgriff für Analog-Monitor-signale

Simulationsfunktionen:

- umschaltbare Belegung der Digitaleingänge mit dem externen Signal oder +24 V
- umschaltbare Belegung der Analogeingänge mit dem externen Signal oder ± 10 V über Potentiometer

9.2.2 Starterkit ECOVARIO®, USB-Ausführung

Das Starterkit enthält das notwendige Zubehör, um einen Servoverstärker ECOVARIO® 214/414 in Betrieb zu nehmen oder zu testen.

Einzelkomponenten:

- 1 USB-Kabel A – B
- 1 VARIOSWITCH
- 1 CD ECO-Softwaretools mit ECO Studio Setup-Software und Dokumentation

Das USB-Kabel A – B verbindet die USB-Schnittstelle des ECOVARIO® (USB-Stecker Typ B) mit einem PC (USB-Stecker Typ A).

9.2.3 Starterkit ECOVARIO®, CAN-Ausführung

Soll die Parametrierung bzw. Testung des ECOVARIO® 214/414 über die optionale CAN-Schnittstelle erfolgen, kann der ECOVARIO® 214/414 über das CAN-Zubehör von einem PC aus angesteuert werden.

Das Starterkit enthält das notwendige Zubehör, um einen Servoverstärker ECOVARIO® in Betrieb zu nehmen oder zu testen.

Einzelkomponenten:

- 1 CAN-Verbindungskabel mit Steckernetzteil
- 1 USB-PCAN-Dongle mit Treibersoftware
- 1 VARIOSWITCH
- 1 CD ECO-Softwaretools mit ECO Studio Setup-Software und Dokumentation

9.3 Ballastwiderstände

Die Ballastwiderstände der Serie DPR sind kurzschlussfeste, eigensichere Widerstände im eloxierten Aluminiumgehäuse.

Eigensicherheit bei andauernder Überlast und freier Konvektion:

- ☉ kein Kurzschluss
- ☉ kein Körperschluss
- ☉ kein Feuer
- ☉ kein Schmelzen des Gehäuses

Schutzart: IP65

Zulassungen: cCSAus, cURus

Hinweis: Bei Montagen im Wärmestau können Gehäusetemperaturen bis 350 °C erreicht werden.

Litzen der Anschlussleitungen: Länge 510 ±40 mm, Ø AWG16 bzw. 1,5 mm²

Im Lieferumfang sind Haltewinkel mit Montagezubehör enthalten.

9.3.1 Ballastwiderstände 100 W (250 W gekühlt)

DPR10-100: 10 Ω/100 W (250 W gekühlt) für ECOVARIO® 114/214

DPR24-100: 24 Ω/100 W (250 W gekühlt) für ECOVARIO® 414

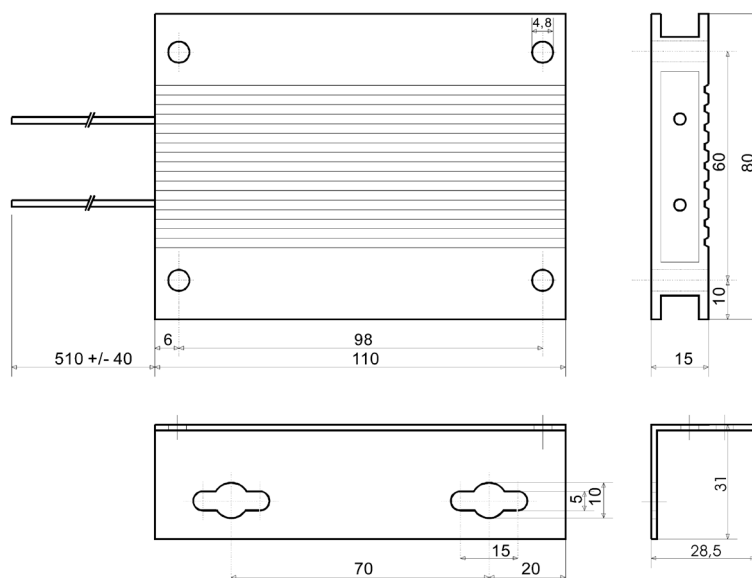


Bild 9.5: Abmessungen Ballastwiderstand DPRxx-100 (oben) und Haltewinkel (unten)

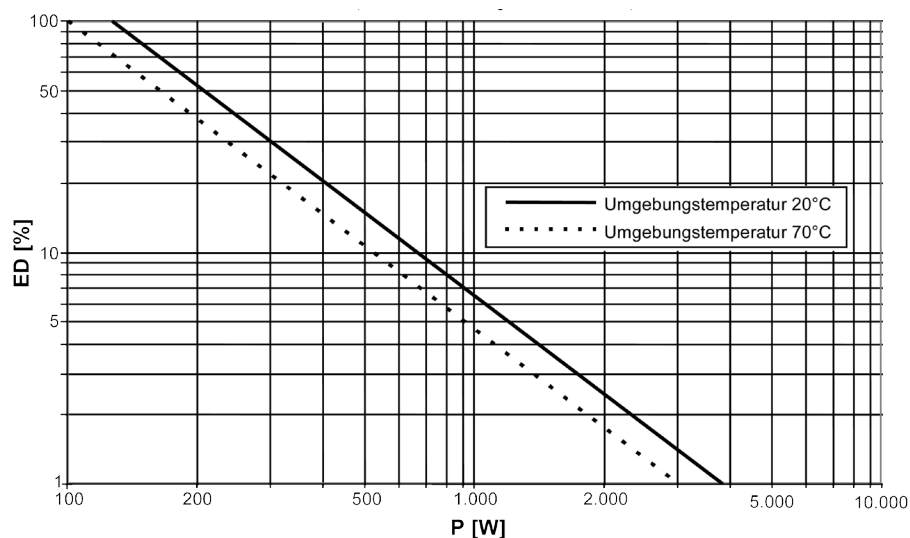


Bild 9.6: Impulsbelastbarkeit Ballastwiderstand DPRxx-100 (ohne Einschränkung der Lebensdauer)

Alle Einsatzfälle links unterhalb der Graphen in Bild 9.6 können durch die Ballastwiderstände DPRxx-100 abgedeckt werden.

Rahmenbedingungen:

Die Basis ist die übliche Zykluszeit von 120 s. Die Gehäusetemperatur kann über das Temperaturdiagramm in Bild 9.7 anhand der mittleren Leistung ermittelt werden. Die mittlere Leistung errechnet sich nach folgender Formel.

$$P_m = P[W] \times ED [\%]/100 \quad (4)$$

Der aus Bild 9.7 entnommene Wert plus 5 K ergibt die Gehäusetemperatur bei der entsprechenden Impulsleistung.

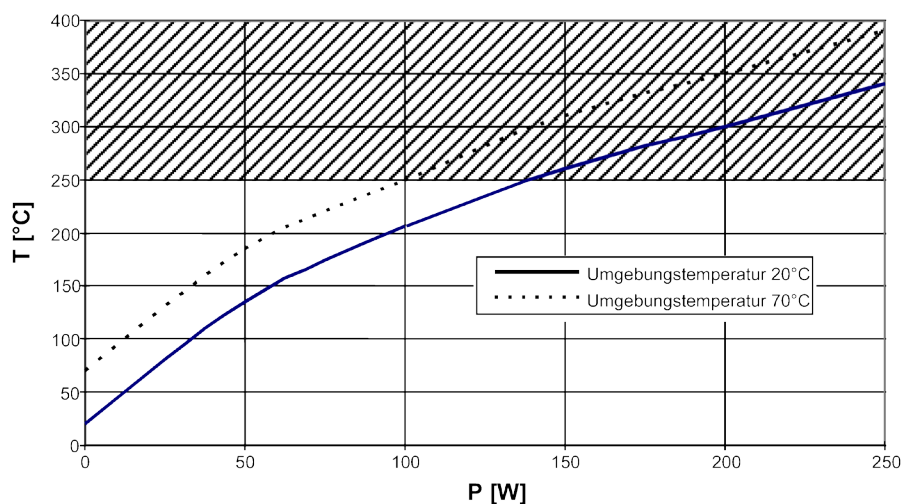


Bild 9.7: Gehäusetemperatur des Ballastwiderstands DPRxx-100 bei ED = 100 %, max. zul. T = 250 °C

9.3.2 Ballastwiderstände 200 W (500 W gekühlt)

DPR10-200: 10 Ω /200 W (500 W gekühlt) für ECOVARIO® 114/214

DPR22-200: 22 Ω /200 W (500 W gekühlt) für ECOVARIO® 414

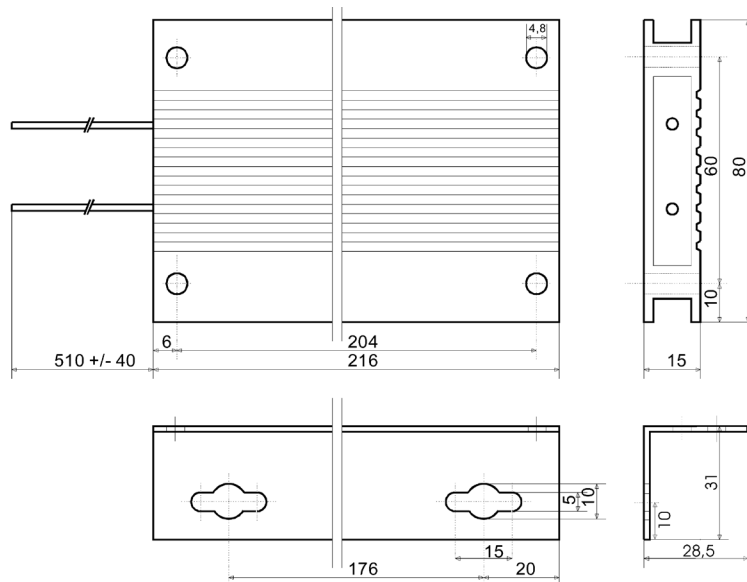


Bild 9.8: Abmessungen Ballastwiderstand DPRxx-200 (oben) und Haltewinkel (unten)

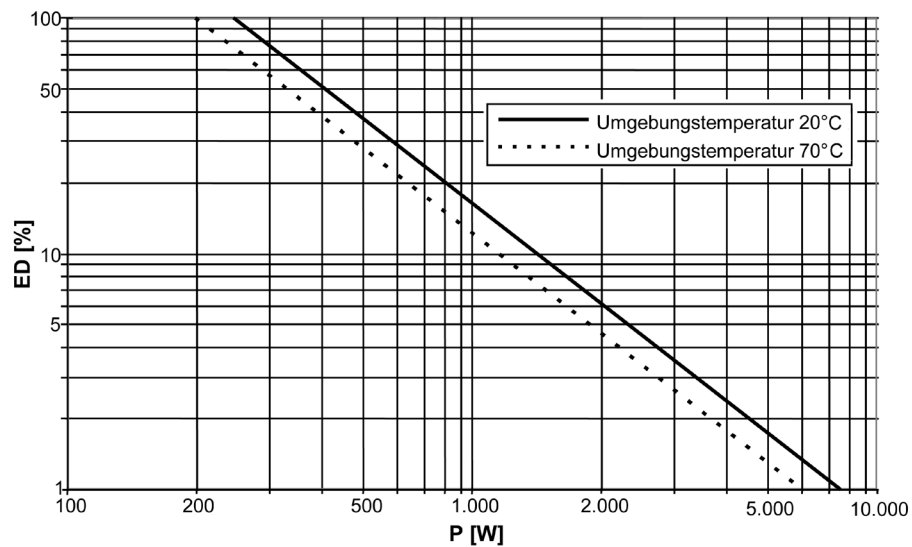


Bild 9.9: Impulsbelastbarkeit Ballastwiderstand DPRxx-200 (ohne Einschränkung der Lebensdauer)

Alle Einsatzfälle links unterhalb der Graphen in Bild 9.9 können durch die Ballastwiderstände DPRxx-200 abgedeckt werden.

Rahmenbedingungen:

Die Basis ist die übliche Zykluszeit von 120 s. Die Gehäusetemperatur kann über das Temperaturdiagramm in Bild 9.10 anhand der mittleren Leistung ermittelt werden. Die mittlere Leistung errechnet sich nach Formel (4). Der aus Bild 9.10 entnommene Wert zuzüglich 5 K ergibt die Gehäusetemperatur bei der entsprechenden Impulsleistung.

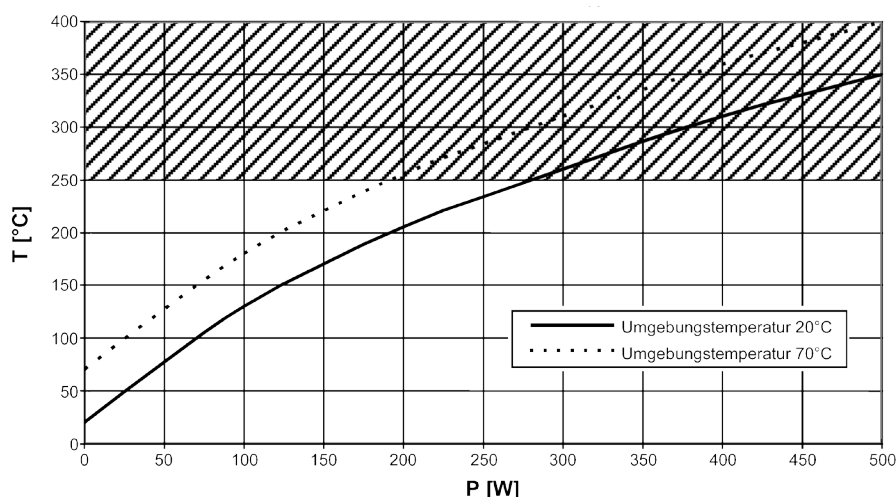


Bild 9.10: Gehäusetemperatur Ballastwiderstand DPRxx-200 bei ED = 100 %, max. zul. T = 250 °C

9.4 Gegensteckersatz ECOVARIO®

Für die Schnittstellen am ECOVARIO® ist ein Gegensteckersatz erhältlich. Alle Gegenstecker sind eindeutig beschriftet und so ausgeführt, dass keine Verwechslungsgefahr besteht.

Tabelle 9.2: Zusammensetzung Gegensteckersatz DPK10 für ECOVARIO® 214/414

Stecker	Funktion	Gegensteckerbezeichnung Phoenix
X1	24 V/digitale Ein-/Ausgänge	MC 1,5/8-ST-3,81, 18 03 63 3
X2	Digitale Eingänge	MC 1,5/6-ST-3,81, 18 03 61 7
X3	Analoge Ein-/Ausgänge	MC 1,5/12-ST-3,81, 18 03 67 5
X4	Zwischenkreis/Ballastwiderstand	ZEC1,5/4-ST-7,5 C1,2R1,4NZX4, 19 98 19 5
X5	Motoranschluss	ZEC1,5/5-ST-7,5 C2,5R1,5NZX5, 19 98 17 9
X6	Netzanschluss	ZEC1,5/4-ST-7,5 C2,4R1,4NZX6, 19 98 18 2
X7	Motorbremse	ZEC1,0/3-ST-3,5 C1,3R1,3NZX7, 19 98 20 5
X8	Sichere Anlaufsperr	MC 1,5/4-ST-3,81, 18 03 59 4

Tabelle 9.3: Zusammensetzung Gegensteckersatz DLK10 für ECOVARIO® 114

Stecker	Funktion	Gegensteckerbezeichnung und Art.-Nr. Phoenix
X1	24 V/digitale Ein-/Ausgänge	MC 1,5/8-ST-3,81 CN2,7 BDNZX1, Nr. 17 55 40 2
X2	Digitale Eingänge, Analogeingang	MC 1,5/8-ST-3,81 CN1,8 BDNZX2, Nr. 17 55 41 5
X4	Zwischenkreis/Ballastwiderstand	ZEC1,5/4-ST-5,0 C1,2 R1,4 4BDNZ4, Nr. 17 55 37 6
X5	Motoranschluss	ZEC1,5/5-ST-5,0 C2,5 R1,5 5BDNZ5, Nr. 17 55 38 9
X6	Netzanschluss	ZEC1,5/3-ST-5,0 C2,3 R1,3 3BDNZ3, Nr. 17 55 39 2
X7	Motorbremse	ZEC1,0/3-ST-3,5 C1,3R1,3 Nr. 19 98 20 5

9.5 Kabel

Das abisolierte Schirmgeflecht der Kabel muss unbedingt mit dem Gehäusepotenzial bzw. mit PE verbunden werden. Bei unsachgemäßer Erdung bzw. bei frei liegendem Geflecht können gefährliche Spannungen am Schirm entstehen. Die folgende Tabelle listet die verfügbaren Kabel zum Anschluss von Motoren der Jenaer Antriebstechnik GmbH auf. Bei Verwendung anderer als der hier angegebenen Kabel kann es zu Funktionsstörungen des Antriebs sowie zu EMV-Problemen kommen. Beabsichtigen Sie die Verwendung anderer Kabel, halten Sie bezüglich der Eignung bitte Rücksprache mit unserer Applikationsabteilung.

Tabelle 9.4: ECOVARIO®-Zubehör, Kabel

Kabeltyp	Verwendung	Charakteristik
Encoderkabel		
INK65-491-525-xxx	Encoderkabel für Motoren mit Inkremental- und Sinus-Cosinus-Encodern	geschirmt, paarig verseilt (4x(2x0,14)+(2x0,5)), Ø: 9,5mm, schleppfähig ab Biegeradius >120mm
ABS65-300-525-xxx	Encoderkabel für Motoren mit BiSS®-Encodern	
Motorkabel		
MOT61-133-523-xxx	Motorkabel für Motoren ohne Bremse (ECOVARIO® 214/414)	geschirmt, 5xAWG16, bis 12 A, 600 V, Ø: 8,9 mm, schleppfähig ab Biegeradius >125 mm
MOT63-134-523-xxx	Motorkabel für Motoren mit Bremse (ECOVARIO® 214/414)	geschirmt, (5xAWG16)+(2xAWG16), bis 12 A, 600 V, Ø: 10,8 mm, schleppfähig ab Biegeradius >105 mm
MOT43-132-721-xxx	Motorkabelverlängerung für ECOVARIO® 114 mit Motor Baureihe 23S	geschirmt, 5xAWG20, bis 6 A, 300 V, Ø: 6,5 mm, schleppfähig ab Biegeradius >35 mm
MOT34-132-722-xxx	Motor-/Bremskabelverl. für ECOVARIO® 114 mit Motor Baureihe 23S	geschirmt, 7x7,5, bis 8A, 300/500V, Ø: 10,5 mm, schleppfähig

Alle Kabel in Tabelle 9.4 sind in Längen bis zu 50 m erhältlich. Alle Kabel sind schleppfähig.

10 Anhang

10.1 Glossar

AS (Anlaufsperr)	Schaltungstechnische Maßnahme, die durch mechanische Elemente (zwangsgeführte Kontakte) einen unbeabsichtigten Wiederanlauf eines Antriebs sicher verhindert
Ballastschaltung	Durch eine Ballastschaltung wird die beim Bremsen eines Motors in den Zwischenkreis rückgespeiste Energie über einen Ballastwiderstand in Wärme umgewandelt. Damit wird verhindert, dass sich die Zwischenkreisspannung auf unzulässige Werte erhöht.
Baudrate	Maß für die Übertragungsgeschwindigkeit von Daten in seriellen Schnittstellen. Die Baudrate gibt die Zahl der möglichen Zustandsänderungen des übertragenen Signals pro Sekunde an (1 Baud = 1 Zustandsänderung/s). Die Baudrate kann kleiner als die Bitrate (mehrere Bit pro Signalzustand) oder größer als die Bitrate (ein Bit wird in mehreren Signalzuständen codiert) sein. In diesem Dokument bezieht sich die Bezeichnung „Baudrate“ auf Signale, in denen ein Bit mit den beiden Signalzuständen HIGH und LOW definiert ist. In diesem Falle ist die Baudrate gleich der Bitrate.
BISS®	Bidirektionales Sensor-Interface der iC-Haus GmbH, Bodenheim
Bitrate	Übertragungsgeschwindigkeit von Informationen in Bit pro Sekunde
Bootloadermodus	Zustand des Servoverstärkers, in dem eine neue Loadware in den Speicher des Servoverstärkers übertragen werden kann
Bremschopper	Die Bremschopperschaltung erzeugt einen hohen Einschaltstrom, der für ein schnelles Anziehen der Bremse sorgt. Nach dem Anziehen der Bremse wird der Strom auf den niedrigeren Haltestrom reduziert.
Capture-Eingang	Steuerungseingang zur schnellen Erfassung von Ereignissen einer Maschine bzw. Anlage
Disable	Freigabesignal für den Servoverstärker zurücknehmen: Enable-Eingang = 0 V
Encoder	Messgerät, das die Winkelposition einer Welle oder die Wegposition eines linearen Systems in kodierte Daten umsetzt
Erdschluss	Hier: Elektrisch leitende Verbindung zwischen einer Netzphase oder einer Motorphase und dem Schutzleiter PE
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
Enable	Freigabesignal für den Servoverstärker (24-V _{DC} -Signal)
ESD-Schutz	Schutz vor elektrostatischer Aufladung
Feldbusinterface	Hier: CAN oder PROFIBUS DP-V0

Firmware	Im ROM (Read Only Memory) gespeicherter Teil der Software; die Firmware enthält die Start-up-Routinen
FI-Schutzschalter	Schutzschalter, der bei Überschreitung einer Fehlerstromschwelle die Netzverbindung trennt
HIPERFACE®	Universelle Schnittstelle für elektrische Antriebe, SICK STEGMANN GmbH, Donaueschingen
Host-Rechner	Rechner in einem Mehrrechnersystem, der die Kontrolle über das Gesamtsystem übernimmt
ID-Nummer	Identifikationsnummer des speziellen Gerätes in einer Bus-Struktur
Kurzschluss	Hier: elektrisch leitende Verbindung zwischen zwei Netz- bzw. zwei Motorphasen
Loadware	Im Flash-Speicher des Servoverstärkers speicherbarer Teil der Steuersoftware
Node	Knoten (Geräteanbindung in einer Bus-Struktur)
Repeater	Einrichtung zum Verstärken und Regenerieren von Signalen in einem Netzwerk
RMS (Root Mean Square)	Quadratischer Mittelwert, Effektivwert
Sequenzprogrammierung	Erstellung eines Ablaufprogramms, in dem eine Folge von Ereignissen in Abhängigkeit von äußeren Zuständen (Eingangsdaten), inneren Zuständen (Istwerte) oder Zeitzuständen definiert wird
STO-Funktion	Sicher abgeschaltetes Moment (Safe Torque Off). In DIN EN 61800-5-2 definierte Sicherheitsfunktion. Der Motor erhält keine Energie, die eine Drehbewegung erzeugen kann. Funktion wird zur Realisierung der Anlaufsperrung verwendet.
Token-Passing	Hybrides Zugriffsverfahren für Multimastersysteme; hierbei erfolgt die Weitergabe des Senderechtes zwischen den Mastern nach dem Token-Verfahren, während die Übertragung zwischen Master und Slave nach dem Master-Slave-Prinzip geschieht.
Token-Verfahren	Buszugriffsverfahren, bei dem das Token (Berechtigungsmarke) von einem Teilnehmer zum nächsten weitergegeben wird
Watchdog	Überwachungssoftware
Zwischenkreisspannung	Gleichgerichtete und geglättete Leistungsspannung
Zwangsgeführte Kontakte	Ausführungsform von Relais und Schützen, bei der ein Schalten einzelner Kontakte im Fehlerfall verhindert wird

10.2 Formelverzeichnis

- | | |
|---|---|
| (1) Berechnung der Energiedifferenz E_{BR} : | $E_{BR} = \frac{1}{2} J (\omega_1^2 - \omega_2^2)$ |
| (2) Berechnung der rückspeisbaren Energie E_{N-P} : | $E_{N-P} = \frac{1}{2} C_L (U_{BUSP}^2 - U_{BUSN}^2)$ |
| (3) Berechnung der Versorgungsspannung U_p : | $U_p = 5V (R1/R2 + 1)$ |
| (4) Berechnung der mittleren Leistung m_m : | $m_m = P[W] \times ED [\%]/100$ |

10.3 Verzeichnis der Normen und Richtlinien

DIN 912: ersetzt durch DIN EN ISO 4762

DIN 6798: ersatzlos zurückgezogen

DIN EN 50170: Universelles Feldkommunikationssystem

DIN EN 50178: Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln

DIN EN 60204: Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

DIN EN 61800-3: Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe – Teil 3: EMV-Produktnorm einschließlich spezieller Prüfverfahren

DIN EN 61800-5-1: Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit; Elektrische, thermische und energetische Anforderungen

DIN EN 61800-5-2: Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit; Funktionale Sicherheit

DIN EN ISO 4762: Zylinderschrauben mit Innensechskant

DIN EN ISO 12100-1: Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie

DIN EN ISO 12100-2: Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 2: Technische Leitsätze

DIN EN ISO 13849-1: Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze

IEC 61000-4-2: Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test

IEC 61000-4-4: Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test

2006/42/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen („Maschinen-Richtlinie“)

2006/95/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen

2004/108/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Dezember 2004 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit